

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN
DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**THANIA SABANDIAH
NIM. 200204014**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2024 M/1445 H**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *PROJECT*
BASED LEARNING PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN DI SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

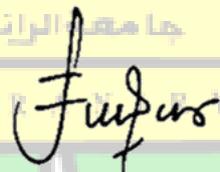
Diajukan Oleh :

TIANIA SABANDIAH
NIM. 200204014

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui oleh :

Pembimbing,



Fera Annisa, S.Pd., M.Sc
NIP. 198701052023212023

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS *PROJECT*
BASED LEARNING PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN DI SMA/MA**

SKRIPSI

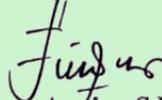
Telah di Uji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima
Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pada Hari/Tanggal

Jum'at, 03 Mei 2024 M
24 Syawal 1445 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Fera Annisa, S.Pd., M.Sc
NIP. 198701052023212023

Sekretaris,



Cut Rizki Mustika, S.Pd., M.Pd
NIP. 199306042020122017

Penguji I,



Rahmati, M.Pd
NIP. 198705122023212037

Penguji II,

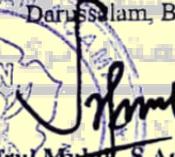


Prof. Jamaluddin, M.Ed
NIP. 196206071991031003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam, Banda Aceh




Prof. Saiful Mahid, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D
NIP. 197301021997031003

1/6

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Thania Sabandiah
NIM : 200204014
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi Energi Terbarukan
Di SMA/MA

Dengan ini menyatakan bahwa penulisan ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain dan mempertanggungjawabkan atas karya ini.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu mempertanggungjawabkan atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti yang telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 03 Mei 2024

Yang Menyatakan,



Thania Sabandiah



ABSTRAK

Nama : Thania Sabandiah
NIM : 200204014
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Fisika
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi Energi Terbarukan
Di SMA/MA
Pembimbing : Fera Annisa S.Pd., M.Sc.
Kata Kunci : LKPD, *Project Based Learning*, Energi Terbarukan

Berdasarkan analisis angket yang dilakukan di SMAN 9 Banda Aceh ditemukan bahwa materi energi terbarukan dalam kategori materi fisika kelas X tergolong sulit dipahami oleh peserta didik, hal ini juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan guru fisika, didapatkan bahwa proses pembelajaran hanya berpusat pada guru dan tidak menggunakan media pembelajaran seperti modul, PPT, LKPD tetapi guru hanya belajar dari buku cetak saja tanpa adanya praktikum. Proses belajar mengajar masih berfokus menggunakan LKPD noneksperimen. Tujuan dalam penelitian ini untuk mendesain, mengetahui kelayakan dan respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research & Development*) yang berlandaskan pada model 4D (*Four-D Models*). Model 4D memiliki 4 tahapan yang terdiri dari Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*) dan Penyebaran (*Disseminate*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi dan lembar respon peserta didik. Validator yang digunakan terdiri dari 2 ahli materi dan 2 ahli media. Angket respon pengembangan LKPD diberikan kepada 10 peserta didik di SMA Negeri 9 Banda Aceh. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi didapatkan persentase sebesar 96,61% termasuk dalam kategori sangat layak dan penilaian ahli media didapatkan hasil persentasenya sebesar 91,07% termasuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil lembar respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA mendapatkan hasil persentase sebesar 94,54% termasuk dalam kategori sangat tertarik untuk dipelajari pada proses pembelajaran fisika. Hal ini, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *Project Based Learning* sangat layak dan praktis digunakan sebagai bahan ajar dalam proses kegiatan pembelajaran fisika di SMA/MA.

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA”**. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman yang islamiyah seperti yang kita rasakan saat ini.

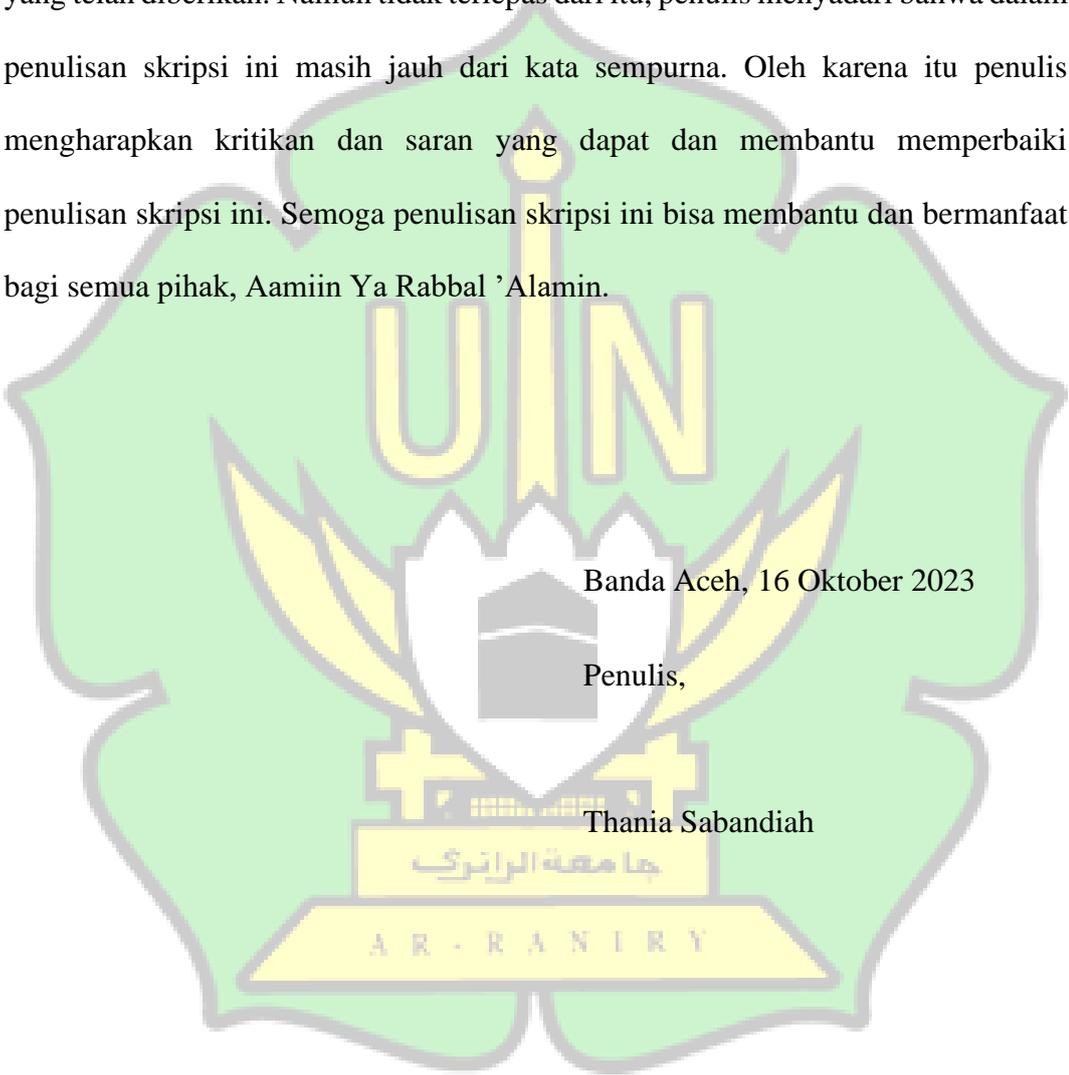
Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa ada beberapa kesilapan dan kesulitan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak *Alhamdulillah* penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D., Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Ibu Fitriyawany, M.Pd., Selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan Bapak Muhammad Nasir, M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika beserta seluruh Bapak/Ibu Dosen dan staf Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu kelancaran administrasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.

3. Ibu Dra. Ida Meutiawati, M.Pd., selaku Penasehat Akademik yang telah membantu, meluangkan waktu, memberikan saran dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Fera Annisa, S.Pd., M.Sc., selaku Pembimbing yang telah banyak membantu, meluangkan waktu, memberikan saran, dan memberikan semangat kepada penulis hingga menyelesaikan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Fitriyawany, M.Pd, Ibu Cut Rizki Mustika, M.Pd, Bapak Muhammad Nasir, M.Si, dan Bapak Samsul Bahri, M.Pd, selaku Validator yang telah bersedia memvalidasi, memberikan saran dan masukan dalam pengembangan LKPD pada skripsi ini.
6. Prof. Jamaluddin, M.Ed dan Ibu Rahmati, M.Pd, selaku penguji sidang yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan saran dan memberikan motivasi kepada penulis dalam penulisan skripsi ini
7. Ibu Dra. Ramlah Zaini, M.Si, selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Banda Aceh dan Ibu Nurcaya, S.Pd, selaku Guru SMA Negeri 9 Banda Aceh yang telah mengizinkan penulis untuk mengumpulkan data penelitian.
8. Kedua orang tua yang terhormat dan tercinta Ayahanda Laskari, Almarhum Mama serta Ibunda Surya Ningsih yang telah mendidik, memberikan bimbingan hidup, memberikan dukungan ketika penulis putus asa, yang selalu menyemangati dan memberikan kasih sayang serta memberikan do'a yang tiada henti kepada penulis.

9. Teman-teman seangkatan mahasiswa S1 Pendidikan Fisika Leting 2020 yang sudah seperti keluarga dan sebagai sumber kebahagiaan penulis selama menjalani perkuliahan di kampus.

Sesungguhnya, hanya Allaah SWT yang sanggup membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Namun tidak terlepas dari itu, penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran yang dapat membantu memperbaiki penulisan skripsi ini. Semoga penulisan skripsi ini bisa membantu dan bermanfaat bagi semua pihak, Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

The watermark logo of UIN Ar-Raniry is a large, semi-transparent emblem in the center of the page. It features a green shield-like shape with a yellow border. Inside, there is a white and yellow stylized flower or sunburst design. The letters 'UIN' are prominently displayed in yellow with a white outline. Below the shield, there is a yellow banner with Arabic calligraphy and the text 'AR-RANIRY' in yellow capital letters.

Banda Aceh, 16 Oktober 2023

Penulis,

Thania Sabandiah

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Pengembangan	5
D. Manfaat Pengembangan	5
E. Definisi Operasional.....	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
A. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	8
B. <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	16
C. Energi Terbarukan.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Rancangan Penelitian	32
B. Langkah-Langkah Penelitian	34
C. Instrumen Pengumpulan Data	37
D. Teknik Pengumpulan Data	38
E. Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Kriteria LKPD yang baik	13
Gambar 2.2 Diagram Sintaks <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	17
Gambar 2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	22
Gambar 2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	23
Gambar 2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Air	24
Gambar 2.6 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi	27
Gambar 2.7 Energi Biomassa.....	28
Gambar 2.8 <i>Sustainable Development Goals</i> (SDGs)	30
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian dan Pengembangan 4D	33
Gambar 4.1 Rancangan Cover LKPD	47
Gambar 4.2 Rancangan Kata Pengantar.....	48
Gambar 4.3 Rancangan Daftar Isi	49
Gambar 4.4 Rancangan Daftar Gambar	49
Gambar 4.5 Rancangan Daftar Tabel	50
Gambar 4.6 Rancangan Pendahuluan	51
Gambar 4.7 Rancangan Petunjuk Penggunaan LKPD	51
Gambar 4.8 Rancangan Langkah-Langkah <i>Project Based Learning</i>	52
Gambar 4.9 Rancangan Standar Isi	53
Gambar 4.10 Rancangan Peta Konsep	53
Gambar 4.11 Rancangan Kegiatan Pembelajaran	56
Gambar 4.12 Rancangan Evaluasi	56
Gambar 4.13 Rancangan Daftar Pustaka	57
Gambar 4.14 Rancangan Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	57
Gambar 4.15 Kelayakan Materi	67
Gambar 4.16 Kelayakan Media.....	68
Gambar 4.17 Respon Peserta Didik	69

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan terhadap LKPD berbasis PjBL	40
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Respon Peserta Didik.....	42
Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Peserta Didik.....	44
Tabel 4.2 Data Hasil Penilaian dari Validator Ahli Materi.....	58
Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian dari Validator Ahli Media	60
Tabel 4.4 Data Hasil Data Persentase Validator Ahli Materi dan Ahli Media	61
Tabel 4.5 Komentar dan Saran Perbaikan dari Validator Ahli Materi dan Ahli Media	61
Tabel 4.6 Data Hasil Respon Peserta Didik.....	65



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1: Surat Keterangan Pembimbing Skripsi	77
Lampiran 2: Surat Keterangan Izin Penelitian Universitas.....	78
Lampiran 3: Surat Keterangan Izin Penelitian Dinas Pendidikan.....	79
Lampiran 4: Surat Keterangan Izin Penelitian Dinas Pendidikan.....	80
Lampiran 5: Data Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik dan Guru.....	81
Lampiran 6: Lembar Hasil Validasi Ahli Materi	82
Lampiran 7: Lembar Hasil Validasi Ahli Media.....	92
Lampiran 8: Lembar Hasil Respon Peserta Didik.....	100
Lampiran 9: Dokumentasi Penelitian.....	134



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam. Pembelajaran fisika membahas mengenai gejala alam yang tidak hidup atau materi dalam ruang lingkup ruang dan waktu.¹ Pembelajaran fisika bertujuan agar peserta didik dapat memahami konsep-konsep fisika serta diharapkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.² Oleh karena itu, pembelajaran fisika harus dipahami sedemikian rupa sehingga memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam memecahkan masalah yang dihadapi.

Penggunaan media adalah salah satu strategi dalam meningkatkan pembelajaran. Media pembelajaran yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan belajar peserta didik adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).³ Lembar Kerja Peserta Didik berfungsi sebagai alat yang memberikan kemudahan bagi peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran.⁴ LKPD juga dapat

¹ Yusniati H. Muh. Yusuf, *Sejarah Perkembangan Fisika*, (Nusa Tenggara Timur: Tangguh Denara Jaya, 2023), h. 1

² N.P.M Sukaryaningsih, dkk, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Ditinjau Dari Gaya Kognitif," *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, Vol. 13. No. 1, 2023, h. 91

³ Ane Fitriya Ningsih, dkk, "Pengembangan LKPD Berbasis STEM-*Project Based Learning* Pada Materi Induksi Elektromagnetik," *E-Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fisika*, Vol. 11, 2023, h. 176

⁴ Dini Febriannisa dan Ardi, "Meta-Analisis Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* (PjBL)," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 7. No.2, 2023, h. 14826

membantu mengoptimalkan pemahaman dan mengembangkan keterampilan dasar peserta didik, sehingga peserta didik dapat lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran berlangsung.

Sebagian LKPD yang digunakan oleh guru biasanya berasal dari penerbit yang hanya berfokus pada penguasaan sejumlah konsep saja, kurang menekankan penguasaan kemampuan kreativitas, kegiatan pembelajaran dalam LKPD kurang bervariasi karena guru juga hanya mengarahkan untuk mencatat kembali bacaan yang ada di lembar kerja peserta didik serta dalam pengerjaan soal-soal peserta didik hanya mengamati gambar pada LKPD lalu menjawab soal-soal yang ada. Padahal, terlepasnya dari penguasaan konsep akan mengembangkan rasa ingin tahu peserta didik itu juga sangat penting.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan yang dilakukan peneliti pada tanggal 5 Mei 2023 di SMAN 9 Banda Aceh terhadap peserta didik dan guru fisika, diperoleh data bahwa materi energi terbarukan dapat dikategorikan materi fisika kelas X yang tergolong sulit dipahami bagi peserta didik dengan persentase 27,98% dan menganggap guru kurang kreatif dalam mengajarkan materi energi terbarukan sehingga mengalami kesulitan dalam memahami materi. Hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika didapatkan bahwa proses pembelajaran hanya berpusat pada guru dan tidak menggunakan media pembelajaran seperti modul, PPT, LKPD tetapi guru hanya belajar dari buku cetak saja tanpa adanya praktikum dan proses belajar masih berfokus menggunakan LKPD noneksperimen. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam belajar dan memperoleh pengetahuan yang dapat meningkatkan

keaktivitas peserta didik. Salah satu model yang relevan untuk diimplementasikan adalah *Project Based Learning* atau dikenal sebagai Pembelajaran Berbasis Proyek.

Project Based Learning adalah model pembelajaran yang menggunakan strategi proyek, di mana peserta didik terlibat dalam kegiatan proyek sebagai alat pembelajaran untuk mengembangkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Dalam praktiknya, model pembelajaran berbasis proyek mengajarkan peserta didik untuk menguasai keterampilan proses dan menerapkan dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Oleh karena itu, penilaian yang dilakukan tidak terpaku pada ranah kognitif tetapi juga mengukur keterampilan peserta didik.⁵ Dengan adanya pembelajaran proyek ini, guru dapat menilai aspek yang berbeda dari setiap proyek yang dilakukan peserta didik dan juga memberikan kesempatan pada peserta didik untuk memahami materi yang tidak mereka kuasai. Selain itu juga pembelajaran proyek ini dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan keterampilan dan kreativitas dalam melakukan pembelajaran proyek yang didapatkan secara mandiri.

Selanjutnya ada peneliti yang melakukan kajian mengenai *Project Based Learning*, seperti yang dilakukan oleh Susilawati, dkk., menyimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Alat Optik dianggap valid dan praktis sebagai media pembelajaran.⁶ Sementara itu,

⁵ Sabaryati, J., dkk, "Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Di Sekolah Menengah Dan Perguruan Tinggi: Meta Analisis", *Jurnal Kajian Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, Vol. 7. No. 1, 2022, h. 189–193

⁶ Susilawati, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Alat Optik", *Jurnal Al'Ilmi*, Vol. 9. No. 1, 2020. h. 44-50

Mohammad Zaky Tatsar, dkk., menemukan bahwa penerapan model *Project Based Learning* memiliki efek positif terhadap kemampuan kreativitas peserta didik dalam mempelajari materi sumber energi.⁷ Penelitian oleh Maria Fransiska Tunga, dkk., menunjukkan bahwa analisis penilaian kelayakan E-LKPD mendapatkan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 87% termasuk kategori “Sangat Baik”. Hasil analisis respon peserta didik terhadap E-LKPD fisika juga menunjukkan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 80% termasuk kategori “Baik.”⁸

Dari pemaparan diatas, terlihat bahwa dengan pengembangan media pembelajaran seperti lembar kerja peserta didik dapat berpotensi meningkatkan motivasi dan kreativitas peserta didik dalam pembelajaran fisika. Media tersebut memberikan penjelasan konsep yang jelas serta contoh nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA.”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning*?

⁷ Mohammad Zaky Tatsar, dkk, “Analisis Kemampuan Kreativitas Siswa Berbasis Proyek Berbantuan Model Pembelajaran *Project Based Learning* pada Kurikulum Merdeka”, *Jurnal Pembelajaran IPA dan Aplikasinya*, Vol. 3, No. 1, 2023, h. 23-35

⁸ Maria Fransiska Tunga, dkk, “Pengembangan E-LKPD Fisika dengan Model *Project Based Learning* pada Materi Rangkaian Listrik Arus Searah untuk Peserta Didik Kelas XII di SMA Negeri 1 Sedayu”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol. 8, No. 1, 2021, h. 295

2. Bagaimana kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mendesain Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan.
2. Untuk mengetahui kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan.

D. Manfaat Penelitian

Berikut beberapa manfaat yang diharapkan setelah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat secara teoritis dari hasil penelitian ini adalah dapat menjadi landasan dan pemanfaatan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti, yaitu mendapatkan pengalaman, wawasan baru mengenai pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* dan untuk dapat mempersiapkan diri sebagai calon guru masa yang akan datang.
- b. Bagi Guru, yaitu dapat memberikan bahan masukan dan memanfaatkan LKPD berbasis *Project Based Learning* dalam proses pembelajaran.
- c. Bagi Peserta Didik, yaitu dapat meningkatkan pemahaman konsep yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari pada materi energi terbarukan dengan memanfaatkan kegiatan membuat proyek berbasis *Project Based Learning*.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan dalam penegasan istilah, maka definisi tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas peserta didik sesuai dengan capaian pembelajaran sehingga dapat membantu dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Model Pembelajaran berbasis *Project Based Learning*

Project Based Learning adalah model pembelajaran yang dirancang untuk memberikan tantangan bagi peserta didik dalam memecahkan masalah sehingga menghasilkan sebuah produk.

2. Energi Terbarukan

Energi Terbarukan adalah salah satu materi fisika untuk tingkat SMA/MA di kelas X. Energi terbarukan merupakan energi yang berasal dari sumber alam seperti

matahari, angin, air, panas bumi yang tidak akan habis dan tidak meyebabkan kerusakan pada lingkungan.⁹



⁹ Ega Marita Delima, "Pengembangan Alat Peraga Energi Terbarukan Berbasis *Solar Cell* Pada Pembelajaran IPA", *Jurnal Pendidikan MIPA*, Vol. 13. No.2, 2023, h. 284

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan sebuah sarana pembelajaran yang dikerjakan oleh peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik adalah lembar kegiatan proses pembelajaran untuk menemukan konsep IPA baik itu melalui teori, demonstrasi, maupun penyelidikan yang disertai dengan petunjuk dan prosedur kerja yang jelas.¹⁰ Lembar Kerja Peserta Didik berisi ringkasan, petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus diselesaikan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai sehingga dapat mengarahkan peserta didik dalam melakukan praktikum.¹¹

Dengan adanya Lembar Kerja Peserta Didik mampu membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dibandingkan dengan proses pembelajaran biasa karena dengan adanya penggunaan LKPD ini mampu menjadikan peserta didik lebih berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran melalui berbagai tugas yang tersedia dalam LKPD.¹² Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan

¹⁰ Rahmawati Hadju, "Pengembangan LKPD Kearifan Lokal Berbantuan Aplikasi *Flipping Book* Pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Di SMP," *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, Vol. 9. No. 2, 2023, h. 306

¹¹ Maria Gracyiela P simarmata, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik Berbantuan Laboratorium Virtual *Amrita Olabs* Pada Materi Elastisitas", *Jurnal Inovatif Pembelajaran Fisika*, Vol. 11. No.2, 2023, h. 34

¹² Haifaturrahmah, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEAM untuk Peserta Didik Sekolah Dasar," *Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, Vol. 6. No. 2, 2020, h. 310

bahwa Lembar Kerja Peserta Didik adalah media pembelajaran yang ditujukan kepada peserta didik dalam memahami konsep materi yang diajarkan oleh guru sehingga peserta didik terlibat dalam proses pembelajaran.

2. Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah langkah-langkah penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik:¹³

a. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum digunakan untuk menentukan materi mana yang memerlukan bahan ajar berupa LKPD. Pada umumnya, dalam menentukan materi, tahap-tahap analisis dilakukan dengan melihat materi topik, pengalaman belajar, materi yang akan disampaikan dan mencermati kompetensi yang dimiliki peserta didik.

b. Penyusunan Peta Konsep Kebutuhan LKPD

Penyusunan peta kebutuhan LKPD sangat penting untuk mengetahui berapa banyak LKPD yang harus ditulis dan melihat konsekuensinya. Pembuatan peta kebutuhan ini diperlukan untuk menetapkan prioritas penulisan. Tahapan ini biasanya dimulai dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

c. Menentukan Judul LKPD

Dalam menentukan judul Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), faktor-faktor yang dipertimbangkan meliputi kompetensi dasar, materi pokok dan pengalaman belajar yang tercantum dalam kurikulum.

¹³ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*, (Yogyakarta: DIVA Press, 2011), h. 212-214

d. Penulisan LKPD

Penulisan LKPD dapat dilakukan dapat dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Merumuskan Kompetensi Dasar (KD) yang harus dikuasai dengan tepat
- 2) Menentukan instrumen penilaian, yaitu tes kognitif, lembar observasi psikomotorik, dan lembar observasi afektif
- 3) Menyusun materi dan menyesuaikan dengan bahan yang akan diajarkan
- 4) Mengatur struktur LKPD terdiri dari judul, SK-KD, tujuan pembelajaran, materi ajar, langkah kerja, data hasil pengamatan, serta tugas yang harus dikerjakan peserta didik.

Dalam Penyusunan LKPD, langkah-langkah yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:¹⁴

- 1) Mengumpulkan informasi materi yang akan dipelajari peserta didik terdiri dari karakteristik peserta didik serta kurikulum dan standar pembelajaran yang berlaku.
- 2) Penyusunan LKPD yang ingin dicapai termasuk komponen-komponen yang akan ada dalam LKPD serta strategi dan model pembelajaran yang akan digunakan.
- 3) Mengembangkan pembuatan LKPD dalam bentuk awal berdasarkan rencana yang telah disusun.

¹⁴ Gamar Al-Haddar, *Strategi dan Perencanaan Pembelajaran Di SD/MI*, (Padang: Get Press Indonesia, 2023), h. 122-123

- 4) Menguji coba LKPD untuk melihat tanggapan dan mendeteksi kelemahan dan memperoleh umpan balik dari guru dan peserta didik.
- 5) Melakukan revisi LKPD.
- 6) Menyampaikan laporan pengembangan LKPD.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa dalam penyusunan LKPD perlu memperhatikan poin-poin penting dan mengikuti urutan langkah-langkah penyusunan LKPD agar tercapainya LKPD yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

3. Unsur-Unsur Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah unsur-unsur Lembar Kerja Peserta Didik:¹⁵

- a. Judul
- b. Petunjuk Belajar
- c. Kompetensi Dasar atau materi pokok
- d. Informasi Pendukung
- e. Tugas-tugas atau langkah kerja
- f. Penilaian

4. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah beberapa manfaat dari penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik dalam proses pembelajaran:¹⁶

- a. Membantu guru dalam menyusun rencana pembelajaran.

¹⁵ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Penerbit Diva Press, 2014), h. 273

¹⁶ Ahmad Tanaka, dkk, *Perencanaan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Selat Media, 2023), h. 35-36

- b. Mengaktifkan peserta didik dalam proses belajar mengajar.
- c. Memberikan catatan kepada peserta didik tentang materi yang akan dipelajari selama kegiatan belajar mengajar.
- d. Membantu peserta didik memperluas informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.
- e. Melatih peserta didik untuk menemukan dan mengembangkan keterampilan proses.
- f. Mengaktifkan peserta didik dalam mengembangkan konsep yang dipelajari.

Berdasarkan manfaat-manfaat lembar kerja peserta didik diatas dapat disimpulkan bahwa lembar kerja peserta didik adalah sebuah media yang tidak hanya membantu dalam memahami materi, tetapi juga melatih peserta didik menjadi lebih aktif dan kreatif dalam proses pembelajaran.

5. Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut adalah beberapa tujuan penyusunan LKPD adalah sebagai berikut:¹⁷

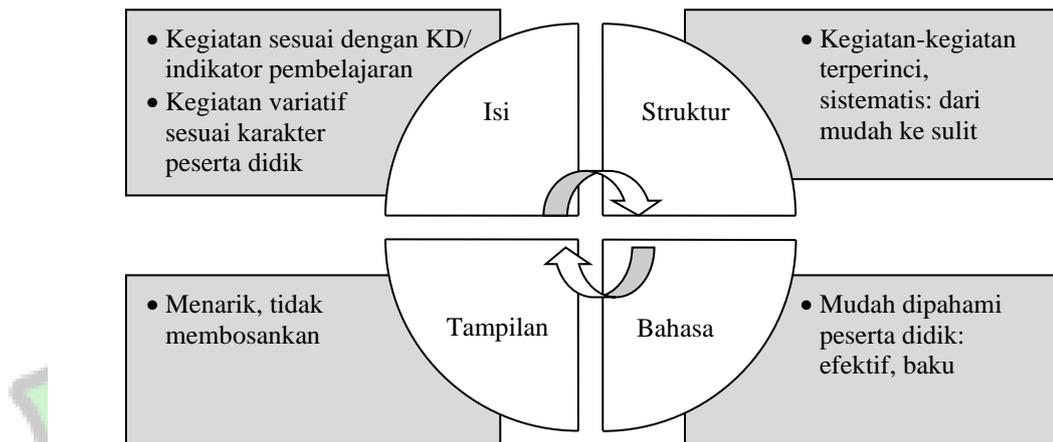
- a. Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
- b. Melatih kemandirian belajar peserta didik.
- c. Menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- d. Memudahkan guru dalam memberikan tugas kepada peserta didik.

Berdasarkan tujuan-tujuan penyusunan lembar kerja peserta didik diatas dapat disimpulkan bahwa tujuan media LKPD dapat membantu guru dalam menjelaskan

¹⁷ Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Penerbit DIVA Press, 2011), h. 207

konsep materi yang sulit disampaikan secara lisan dan meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.

6. Faktor Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik



Gambar 2.1 Kriteria LKPD yang baik¹⁸

Faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan LKPD ada 3 yaitu sebagai berikut:¹⁹

1) Dari Segi penyajian, yaitu:

- a. Judul LKPD sesuai dengan materinya.
- b. Materi sesuai dengan perkembangan peserta didik.
- c. Materi disajikan secara sistematis dan logis.
- d. Materi disajikan secara sederhana dan jelas.
- e. Menunjang keterlibatan serta kemauan peserta didik untuk aktif.

¹⁸ Kosasih, *Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2020), h. 37

¹⁹ Poppy Kamilia Devi, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2010), h. 37

2) Dari segi tampilan, yaitu:

- a. Penyajian sederhana, jelas, dan mudah dipahami.
- b. Gambar dan grafik sesuai dengan konsepnya.
- c. Tata letak, gambar, tabel, dan pertanyaan harus tepat.
- d. Judul, keterangan, dan instruksi harus jelas.
- e. Mengembangkan minat dan mengajak peserta didik untuk berpikir

3) Dari segi materi, yaitu:

- a. LKPD sangat bergantung pada KD yang akan dicapai.
- b. Materi dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang akan dipelajari.
- c. Materi diambil dari berbagai sumber, seperti buku, majalah, dan internet.

Dalam penyusunan LKPD harus memenuhi persyaratan, yang meliputi:²⁰

1) Syarat Didaktik

Syarat Didaktik adalah syarat yang mengatur mengenai penggunaan LKPD yang bersifat universal yang digunakan seluruh peserta didik. LKPD ini diharapkan dapat mengutamakan pada pengembangan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika, serta mengajak peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran.

2) Syarat Konstruksi

Syarat Konstruksi adalah syarat yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan LKPD.

²⁰ Artina Diniaty dan Sri Atun, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol. 1. No. 1, 2015, h. 50.

3) Syarat Teknis

Syarat Teknis adalah syarat yang menekankan pada penyajian LKPD yang meliputi tulisan, gambar dan penampilan.

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa faktor dalam pembuatan LKPD terbagi menjadi tiga yaitu dari penyajian, tampilan dan materi yang harus memenuhi persyaratan sehingga memperoleh LKPD dengan kriteria yang baik.

7. Kelebihan dan Kekurangan Lembar Kerja Peserta Didik

Berikut beberapa kelebihan dari LKPD, yaitu sebagai berikut:²¹

- a. Meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik melalui tahapan perencanaan, pemantauan dan evaluasi.
- b. Mengandung pesan moral yang dapat disampaikan kepada peserta didik.
- c. Materi-materi yang disajikan dalam LKPD saling berkaitan, sehingga mendorong peserta didik menjadi lebih aktif.
- d. Desain LKPD yang menarik dengan penggunaan warna dan ada gambar.
- e. Lebih hemat secara ekonomis dibandingkan media pembelajaran lainnya.

Sementara itu, kekurangan dari LKPD mencakup:

- g. Tidak dapat menampilkan ilustrasi gerak
- h. Memerlukan biaya tambahan jika menampilkan ilustrasi, gambar atau video warna –warni.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan dari LKPD diatas dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik merupakan media pembelajaran yang efektif

²¹ Ade Sukma Kurnia, dkk, "Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah Kontekstual dan Kemampuan Metakognisi," *Jurnal Seminar dan Pembelajaran (SEMDIKJAR 4)*, 2021, h. 392

untuk meningkatkan kemampuan belajar peserta didik, namun perlu diterapkan dengan baik agar tidak menghambat kreativitas peserta didik.

B. *Project Based Learning (PjBL)*

1. Pengertian *Project Based Learning (PjBL)*

Project Based Learning (PjBL) adalah proses pembelajaran yang secara langsung melibatkan peserta didik untuk menghasilkan suatu proyek.²² Model pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman peserta didik dalam berkeaktivitas secara nyata.²³ Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi untuk menghasilkan berbagai bentuk hasil pembelajaran.²⁴ Dengan demikian, PjBL mampu mendorong peserta didik untuk aktif dalam memecahkan masalah dengan menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata.

Berdasarkan pengertian *Project Based Learning* yang diatas dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* adalah salah satu metode pembelajaran yang efektif. Metode ini memudahkan peserta didik dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan dengan memungkinkan peserta didik untuk menentukan konsep-konsep pembelajaran melalui pengalaman langsung dalam menghasilkan proyek.

²² Ellyana Ilsan Eka Putri, *Model Pembelajaran Cooperative Project Based Learning Dalam Menurunkan Demotivasi*, (Banyuwangi: LPPM Ibrahimy Genteng Banyuwangi, 2023), h. 17

²³ Sihono Setyo Budi, "Penerapan Model *Project Based Learning (PjBL)* Untuk Meningkatkan Prestasi dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Keterampilan Di Kelas X IPA 2," *Jurnal Inovasi Penelitian Tindakan Kelas dan Sekolah*, Vol. 3. No. 3, 2023, h. 213

²⁴ Ibnu Mahtumi, *Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)*, (Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia, 2022), h. 28

2. Langkah-Langkah *Project Based Learning* (PjBL)



Gambar 2.2 Diagram Sintaks *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) memiliki beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:²⁵

a. Pertanyaan mendasar

Tahapan ini dimulai dengan topik dan pertanyaan dasar yang diajukan oleh guru untuk diselesaikan oleh peserta didik terkait materi yang diajarkan.

b. Mendesain perencanaan produk

Selanjutnya, peserta didik diminta untuk merancang perencanaan produk atau proyek yang harus dihasilkan.

c. Menyusun jadwal pembuatan

Tahap ini, dipastikan juga peserta didik mengetahui jadwal pembuatan proyek yang harus diikuti hingga tahap pengumpulan tugas.

²⁵ Nyoman Ayu Putri Lestari, dkk, *Model-Model Pembelajaran Untuk Kurikulum Merdeka di Era Society 5.0*, (Bandung: Anggota: Penerbit NilacarL, 2023), h 27-28

d. Memonitor keaktifan dan perkembangan proyek

Pada tahapan ini, dipastikan peserta didik bekerja secara aktif dan kolaboratif dalam kelompok, sementara guru memantau dan memberikan bimbingan jika diperlukan.

e. Menguji hasil

Tahapan ini terjadinya diskusi tentang prototipe proyek dan melihat keterlibatan peserta didik untuk mengukur pencapaian standar dari peserta didik.

f. Evaluasi pengalaman belajar

Tahapan ini diakhiri pemaparan proyek yang dilakukan termasuk hasil dari proyek yang dibimbing oleh guru.

Berdasarkan tahapan *Project Based Learning* diatas dapat disimpulkan bahwa tahapan-tahapan *Project Based Learning* yaitu (1) Pertanyaan Mendasar, (2) Mendesain perencanaan produk, (3) Menyusun jadwal pembuatan, (4) Memonitor keaktifan dan perkembangan proyek, (5) Menguji hasil, (6) Evaluasi pengalaman belajar. Tahapan ini mampu memberikan pengalaman kepada peserta didik yang memadukan pengetahuan, keterampilan dalam memecahkan masalah dan mendorong peserta didik untuk menjadi mandiri dan kreatif.

3. Karakteristik *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) memiliki beberapa karakteristik, yaitu sebagai berikut:²⁶

- a. Penyelesaian tugas dilakukan secara mandiri dimulai dari tahapan perencanaan, penyusunan, hingga pemaparan produk,

²⁶ Abdur Rahman, *Project Based Learning sebagai upaya meningkatkan hasil belajar dan ketrampilan proses sains peserta didik*, (Pekalongan: Penerbit NEM, 2022), h 10

- b Peserta didik bertanggung jawab penuh terhadap proyek yang akan dihasilkan,
- c Proyek melibatkan peran teman sebaya, guru, orang tua, bahkan masyarakat,
- d Melatih kemampuan berpikir kreatif,
- e Situasi kelas sangat toleran dengan kekurangan dan perkembangan gagasan.

Berdasarkan karakteristik *Project Based Learning* diatas dapat disimpulkan bahwa model ini mampu memungkinkan terciptanya lingkungan pembelajaran yang dinamis dan inklusif. Hal ini membantu peserta didik untuk mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan aplikatif terhadap materi pembelajaran, serta memupuk sikap tanggung jawab, kolaborasi, dan kreativitas yang positif.

4. Kelebihan dan Kekurangan *Project Based Learning* (PjBL)

Kelebihan dari model pembelajaran *Project Based Learning* PjBL, meliputi:²⁷

- a. Meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan.
- b. Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam berkomunikasi.
- c. Mendorong peserta didik melakukan tindakan yang bermakna, memotivasi peserta didik untuk belajar dan meningkatkan kemampuannya, karena merasa diakui.
- d. Membuat peserta didik lebih aktif dan percaya diri karena dapat menyelesaikan permasalahan yang sulit.
- e. Memberikan pengalaman belajar yang menyeluruh melalui keterlibatan peserta didik secara kompleks dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.
- f. Membantu peserta didik menjadi terampil dalam menggunakan sumber referensi.

²⁷ Pardomuan Nauli Josip Mario Sinambela, dkk, *Model-Model Pembelajaran*, (Banten: Sada Kurnia Pustaka, 2022), h. 49

- g. Melatih peserta didik menjadi terampil dalam mengorganisasikan proyek, mengelola waktu, dan menggunakan perlengkapan alat dan bahan dan sumber-sumber yang sesuai dengan pengalaman mereka agar dapat menyelesaikan proyek yang diberikan.
- h. Mengajarkan melatih peserta didik untuk memilih dan menerapkan informasi dalam memecahkan masalah dunia nyata.
- i. Membuat guru lebih dekat dengan peserta didik dalam proses kerja sama
- j. Menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan karena adanya kolaboratif guru dan peserta didik berkolaborasi dalam menyelesaikan proyek yang diberikan.

Sementara itu, kekurangan dari PjBL meliputi:²⁸

- a. Memerlukan waktu lebih lama untuk menyelesaikan tugas.
- b. Memerlukan biaya yang lebih besar untuk menyelesaikan produk.
- c. Memerlukan beragam media dan sumber belajar.
- d. Adanya kekhawatiran peserta didik terkait pemahaman topik tertentu.
- e. Kemungkinan adanya peserta didik yang kurang aktif dalam kelompok.
- f. Kesulitan bagi peserta didik yang memiliki keterbatasan dalam eksperimen dan pengumpulan informasi.
- g. Beberapa guru mungkin merasa lebih nyaman dengan model pembelajaran tradisional.

Dari kelebihan dan kekurangan *Project Based Learning* diatas, dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* memberikan pembelajaran yang

²⁸ Arif Widiyatmoko, *Teori Pembelajaran IPA*, (Jawa Tengah: Penerbit NEM, 2023), h. 98

berorientasi pada konteks praktis, di mana peserta didik terlibat dalam memecahkan masalah dunia nyata melalui proyek-proyek yang relevan. Namun, penerapannya memerlukan perhatian dan dukungan yang tepat dari semua pihak terkait, termasuk guru, siswa, dan lingkungan pembelajaran. Dengan dukungan yang tepat, PjBL dapat menjadi metode pembelajaran yang sangat efektif dan memuaskan bagi semua pihak yang terlibat.

C. Energi Terbarukan

a. Sumber Energi Terbarukan

Sumber energi terbarukan (*renewable*) merupakan sumber energi dari alam yang bisa segera pulih kembali atau berlimpah di alam dan tidak akan habis dalam jangka panjang.²⁹ Selain itu juga sumber energi terbarukan dapat mengganti sumber energi fosil. Walaupun memerlukan biaya awal yang besar untuk pembangunan, tetapi dalam jangka panjang biaya energi terbarukan relatif lebih murah jika dibandingkan dengan energi konvensional. Adapun jenis-jenis sumber energi terbarukan yang berpotensi di Indonesia antara lain sebagai berikut:³⁰

1) Matahari

Matahari merupakan sumber energi terbesar dalam kehidupan manusia. Energi matahari berasal dari proses reaksi fusi nuklir sehingga dapat menghasilkan panas sampai dengan suhu $15.000.000^{\circ}\text{C}$ pada inti matahari. Umumnya pemanfaatan energi matahari dapat melalui dua cara, yaitu sel surya dan termal surya. Sel surya

²⁹ Khairizar Sapwan, dkk, *Ilmu Pengetahuan Alam Kurikulum Merdeka Fase E (Kelas X)*, (Surabaya: Masmedia, 2023), h 167-187

³⁰ Ni Ketut Lasmi, *IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2021), h 95-99

atau atau fotovoltaik merupakan suatu perangkat berbahan semikonduktor yang terdiri atas rangkaian diode tipe P dan N. Perangkat tersebut dapat mengubah secara langsung energi matahari menjadi energi listrik. Sementara itu, termal surya dimanfaatkan sebagai pemanas air. Selain itu, energi matahari juga digunakan oleh tumbuhan untuk peristiwa fotosintesis.



Gambar 2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya
(Sumber: <https://atonergi.com/solusi-energi-terbarukan-plts-darat>)

Dalam penggunaannya, energi matahari tidak menghasilkan emisi yang berbahaya bagi kehidupan manusia maupun lingkungan. Namun, untuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) membutuhkan tempat yang sangat luas. Saat ini, PLTS yang terdapat di Indonesia antara lain PLTS Karangasem di Bali, PLTS Nule, PLTS Rajiua dan PLTS Solor di Barat Nus tenggara Timur.

2) Angin

Angin adalah salah satu unsur yang memengaruhi cuaca dan iklim. Salah satu penyebab terjadinya angin adalah karena adanya perbedaan radiasi matahari. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan suhu udara dan perbedaan tekanan

sehingga menimbulkan gerakan udara (angin). Angin bergerak dari daerah yang memiliki tekanan udara tinggi ke daerah dengan tekanan udara rendah.

Dalam proses konversi energi angin menjadi energi listrik, aliran angin dimanfaatkan sebagai penggerak baling-baling (rotor) yang telah dihubungkan dengan generator. Selanjutnya, rotor yang bergerak menyebabkan generator juga bergerak sehingga menghasilkan energi listrik. Besar energi listrik yang dihasilkan oleh generator tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kecepatan angin, diameter rotor, dan jenis generator yang digunakan.



Gambar 2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu

(Sumber: <https://atonergi.com/potensi-energi-angin-sebagai-energi-bersih>)

Dengan ketersediaannya di alam yang tidak terbatas dan ramah lingkungan, sumber energi angin dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sumber energi bahan bakar fosil. Di Indonesia, terdapat wilayah yang berpotensi menghasilkan energi listrik yang bersumber dari angin lebih dari 100 MW, yaitu wilayah Sidrap dan Jeneponto di Sulawesi Selatan. Namun, saat ini Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di wilayah tersebut baru menghasilkan energi listrik dengan kapasitas sekitar 72-75 MW. Selain itu, PLTB di Indonesia juga terdapat di Sukabumi, Garut,

Pandeglang dan Lombok. Untuk daerah pesisir, angin tidak hanya dimanfaatkan sebagai penghasil energi listrik, tetapi juga sebagai penggerak pompa air.

3) Air

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang jumlahnya tidak terbatas. Hal itu disebabkan air mengalami siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses yang berlangsung secara terus menerus, dimana air yang berada di bumi akan kembali lagi ke bumi. Oleh karena itu, air dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti energi bahan bakar fosil. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Indonesia memiliki potensi energi listrik yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) sebesar 75.000 MW.



Gambar 2.5 Pembangkit Listrik Tenaga Air
(Sumber: <https://atonergi.com/bagaimana-teknologi-energi-air-bekerja>)

Adapun komponen utama dari PLTA di antaranya dam, turbin, dan generator. Dam berfungsi sebagai penampung air dalam jumlah yang cukup besar. Turbin merupakan komponen yang berfungsi mengubah energi potensial dari air yang berada di dam, menjadi energi mekanik yang dapat menggerakkan turbin. Selanjutnya, generator berperan dalam konversi energi mekanik yang dihasilkan

oleh turbin menjadi energi listrik. Prinsip kerja yang terjadi di generator memenuhi hukum Faraday.

Besar energi listrik yang dihasilkan PLTA dipengaruhi oleh kapasitas aliran air dan ketinggian air. Semakin besar kapasitas aliran ataupun ketinggian dari air, semakin besar energi air yang bisa dikonversi menjadi energi listrik. Sementara itu, berdasarkan daya listrik yang dihasilkan, PLTA dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu *pico hydro* menghasilkan daya listrik sebesar 5 kW, *micro hydro* menghasilkan daya listrik di atas 100 kW atau lebih kecil dari 1 MW, *mini hydro* menghasilkan daya listrik di atas 100 kW, dan *large hydro* berupa bendungan atau dam yang menghasilkan daya listrik kurang dari 100 MW. Dari keempat jenis PLTA tersebut, pembangkit jenis micro hydro menjadi energi alternatif yang telah diterapkan di wilayah terpencil di Indonesia. Hal itu disebabkan karena sistem pembangkit dalam skala mikro dapat dipasang di sungai sehingga tidak membutuhkan dam yang besar.

Pada tahun 2005, energi air menghasilkan 16,6% total listrik dunia dan 70% dari seluruh energi terbarukan. Biaya listrik energi air relatif murah sehingga dapat dijadikan sebagai sumber energi yang kompetitif untuk energi terbarukan. PLTA yang sudah ada di Indonesia, antara lain PLTA Singkarak di Sumatra Barat, PLTA Gajah Mungkur di Jawa Tengah, PLTA Karangates di Jawa Timur, PLTA Riam Kanan di Kalimantan Selatan, PLTA Larona di Sulawesi Selatan, dan PLTA Jatiluhur di Jawa Barat.

4) Panas Bumi

Geotermal atau panas bumi merupakan sumber energi yang terdiri atas air dan secara terus-menerus mengalami siklus hidrologi serta termal yang secara kontinu dihasilkan dari bagian dalam Bumi. Hal tersebut yang membuat panas bumi termasuk sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan energi manusia yang terus bertambah. Sementara itu, ketersediaan energi bahan bakar fosil semakin menipis.

Sistem panas bumi di Indonesia terjadi karena adanya tiga lempengan yang saling berinteraksi, yaitu lempeng Pasifik, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Eurasia. Tumbukan yang terjadi antara lempeng Indo-Australia di selatan dan lempeng Eurasia di utara menghasilkan zona lempeng tektonik pada kedalaman 160-210 km di bawah Pulau Jawa dan Nusa Tenggara serta pada kedalaman 100 km di bawah Pulau Sumatra. Selain itu, sekitar 40% cadangan energi panas bumi dunia terletak di bawah tanah Indonesia, Indonesia juga berada di lingkaran api (*ring of fire*), yaitu daerah yang sering terjadi gempa bumi dan letusan gunung berapi. Hal tersebut yang menjadikan Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi terbarukan yang bersumber dari panas bumi.



Gambar 2.6 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi

(Sumber: <https://atenergi.com/bagaimana-teknologi-energi-geothermal-bekerja>)

Pada dasarnya, prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) adalah uap yang keluar dari pengeboran air. Air tersebut dialirkan melalui pipa untuk menggerakkan turbin yang sudah dihubungkan dengan generator. Selanjutnya dari generator, energi panas bumi dikonversi menjadi energi listrik. Berdasarkan data Kementerian ESDM pada bulan Desember 2019, potensi panas bumi yang dimiliki Indonesia sekitar 23,9 GW. Namun, potensi panas bumi baru digunakan sekitar 8,9%. Saat ini, PLTP yang dimiliki Indonesia, antara lain PLTP Sibayak di Sumatra Utara, PLTP Salak di Jawa Barat, PLTP Dieng di Jawa Tengah, dan PLTP Lahendong di Sulawesi Utara.

5) Bioenergi

Bioenergi adalah sumber energi terbarukan yang berasal dari bahan baku organik. Secara umum, bioenergi menghasilkan tiga jenis sumber energi, yaitu biomassa, biofuel, dan biogas. Salah satu bentuk bioenergi yang terus dikembangkan adalah biofuel, yang merupakan sumber energi yang dihasilkan dari biomassa. Biofuel dapat dihasilkan secara langsung dari tanaman atau secara tidak

langsung dari limbah industri atau pertanian. Ada tiga cara untuk memproduksi biofuel, yaitu sebagai berikut:

- a) Pembakaran limbah organik kering, seperti buangan & rumah tangga, limbah industri, dan pertanian.
- b) Fermentasi limbah basah, seperti kotoran hewan tanpa oksigen untuk menghasilkan biogas. Ataupun fermentasi tebu atau jagung untuk menghasilkan alkohol dan ester yang memiliki kandungan gula yang tinggi.
- c) Tanaman yang memiliki kandungan minyak nabati tinggi, seperti jarak, ganggang, dan kelapa sawit.



Gambar 2.7 Energi Biomassa

(Sumber: <https://atenergi.com/mengenal-lebih-dekat-energi-biomassa>)

Sementara itu, biogas berasal dari berbagai macam limbah organik, seperti kotoran ternak sapi, kerbau, kambing, dan sampah padat yang dapat dimanfaatkan menjadi energi melalui proses anaerobic digestion oleh bakteri metanogen. Gas yang dihasilkan sebagian besar ($\pm 70\%$) mengandung gas metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2), dan beberapa kandungan yang jumlahnya kecil, seperti hidrogen sulfida (H_2S) dan amonia (NH_3).

Besar energi yang terkandung dalam biogas dipengaruhi konsentrasi metana (CH_4). Semakin tinggi kandungan metana semakin besar kandungan energi pada biogas. Sementara itu, kualitas biogas dapat ditingkatkan dengan menghilangkan kandungan hidrogen sulfida, air, dan karbon dioksida. Pembuatan biogas ini sangat sederhana dan dapat dilakukan setiap hari. Kotoran ternak ditampung pada sebuah bak (digester) yang dicampur dengan air dengan perbandingan 1:1. Setelah menjadi gas, campuran itu dimasukkan ke dalam tabung yang tekanannya dapat diatur. Dari tabung tersebut, biogas dialirkan ke genset sampai ke tempat pembakaran yang merupakan sumber penggerak generator sehingga menghasilkan energi listrik.

b. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*)

SDGs, singkatan dari *Sustainable Development Goals*. SDGs merupakan bagian integral dari Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan, yang bertujuan untuk mendorong masa depan yang lebih berkelanjutan. Agenda ini diarahkan untuk mengatasi permasalahan global dengan terus mendorong penghematan dan peningkatan sumber daya melalui transformasi bertahap dalam pengembangan dan pemanfaatan teknologi.³¹

SDGs, disepakati sebagai rencana aksi global oleh pemimpin dunia, termasuk Indonesia, bertujuan untuk mengakhiri kemiskinan, mengurangi kesenjangan, dan melindungi lingkungan. SDGs terdiri dari 17 tujuan dan 169 target yang diharapkan dapat tercapai pada tahun 2030. Mereka dirancang untuk menggantikan Millennium Development Goals (MDGs) yang berlaku hingga

³¹ Aji, S.P., & Drajat, T. K., "Kebermanfaat Adanya Sustainable Development Goals (Sdgs)", *JOSR: Journal of Social Research*, Vol. 1, No. 6, 2022, h. 507-512

tahun 2015, dengan cakupan yang lebih luas dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam upaya mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.³²



Gambar 2.8 *Sustainable Development Goals (SDGs)*
(Sumber: <https://sdgs.bappenas.go.id/faqs2/>)

Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia memiliki potensi untuk memobilisasi dan mengkoordinasikan peran mitra pemerintah, terutama melalui pengembangan fasilitas proyek, pengurangan risiko, serta pembiayaan dan investasi guna mendapatkan dana proyek yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Menurut studi Sustainable Development Goals 2019, Indonesia menempati peringkat 102 dari 162 negara dalam hal implementasi Sustainable Development Goals.

Salah satu aspek krusialnya adalah terkait dengan SDG 7, yaitu Energi Terjangkau dan Bersih. Dengan mengadopsi sumber energi seperti surya, angin, air,

³² Falah, M, "Digitalisasi pada Program Kampus Merdeka untuk Menjawab Tantangan SDGs 2030", *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, Vol.2, No. 2, 2021, h. 87-94

dan biomassa, kita tidak hanya memastikan akses yang terjangkau, andal, dan berkelanjutan terhadap energi bagi semua orang, tetapi juga membantu mengurangi polusi udara dan emisi gas rumah kaca. Selain itu, energi terbarukan memainkan peran penting dalam mencapai SDG 13, yang berkaitan dengan Tindakan Terhadap Perubahan Iklim. Dengan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang menyebabkan emisi karbon, kita dapat mengurangi dampak perubahan iklim. Di samping itu, energi terbarukan juga berdampak positif terhadap SDG 3, yaitu Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan, dengan menyediakan udara bersih yang mengurangi risiko penyakit pernapasan dan penyakit terkait polusi. Selain itu, pengembangan energi terbarukan juga berhubungan dengan SDG 9, Inovasi dan Infrastruktur, serta SDG 11, Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan, dengan membutuhkan inovasi dalam infrastruktur energi dan mendukung pembangunan kota yang lebih hijau dan ramah lingkungan.

Dengan mengadopsi dan memanfaatkan energi terbarukan, kita tidak hanya mendukung pencapaian tujuan SDGs yang spesifik, tetapi juga berkontribusi secara luas terhadap pembangunan berkelanjutan yang holistik, mencakup aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan hidup.³³

³³ Shafa Yuniar Yasmin, dkk, “Energi Terbarukan Sebagai Solusi Dalam Peningkatan Efisiensi Energi Perspektif SDG (Sustainable Development Goals) 2030”, *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, Vol. 2, No. 2, 2024, h. 108-117

BAB III

METODE PENELITIAN

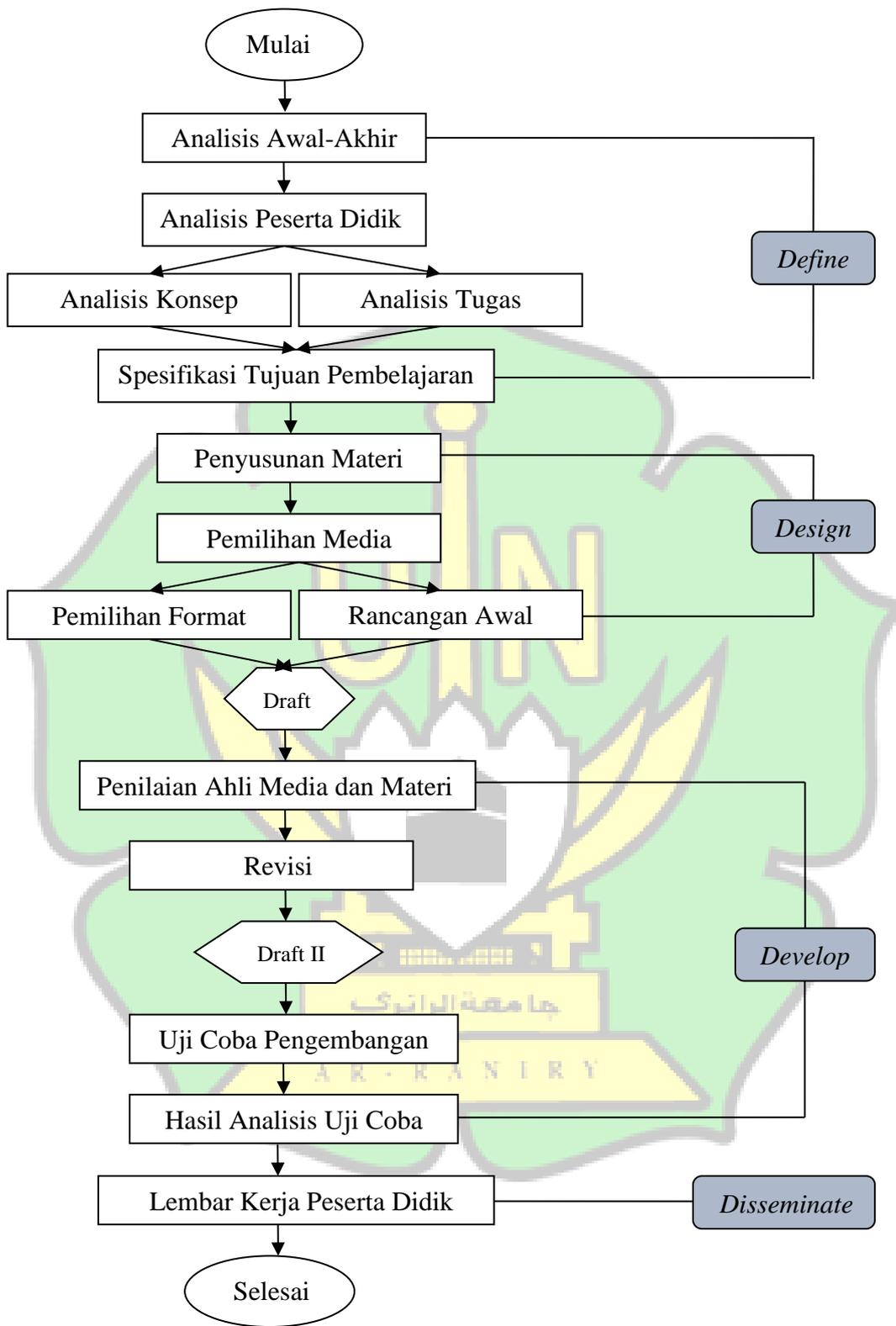
A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Reasearch and Development*). Penelitian dan Pengembangan adalah penelitian yang mengembangkan produk tertentu yang dianggap baru atau pembenahan dari produk yang telah ada sebelumnya untuk memperbaiki sistem yang ada.³⁴ Metode penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan keefektifan produk.³⁵ Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa media pembelajaran berbentuk lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian pengembangan model 4-D (*Four D Models*). 4D Models terdiri dari empat tahap utama yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang terperinci sistematis sehingga memudahkan dalam pengembangan. Dalam Pengembangan ini diharapkan dapat membuat peserta didik lebih aktif dan tertarik untuk mempelajari pembelajaran fisika serta materi yang disampaikan akan bertahan lama dipikiran.

³⁴ Achmad Noor Fatirul dan Djoko Adi Walujo, *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran*, (Tangerang Selatan: Pascal Books, 2022), h. 8

³⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2012), h. 407.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian & Pengembangan 4D

B. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model 4-D (*Four D Models*) yang diadaptasi dari model yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Konsep dari model 4D tersebut dijelaskan dalam tahapan-tahapan berikut.³⁶

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian adalah tahap yang bertujuan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembelajaran sehingga mendapatkan solusi. Tahapan ini memiliki langkah-langkah, yaitu:

a. Analisis Awal-Akhir (*Front-End Analysis*)

Analisis awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan dasar permasalahan yang dihadapi peserta didik dalam proses pembelajaran fisika disekolah sehingga melatarbelakangi perlunya pengembangan. Dengan melakukan analisis awal peneliti memperoleh informasi dan gambaran fakta. Hal ini dapat membantu dalam menentukan dan pemilihan perangkat pembelajaran dan materi yang akan dikembangkan.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik adalah kegiatan mengidentifikasi bagaimana karakteristik peserta didik yang menjadi target atas pengembangan perangkat pembelajaran. Karakteristik yang dimaksud ialah berkaitan dengan kemampuan akademik, perkembangan kognitif, motivasi dan keterampilan individu yang berkaitan dengan

³⁶ Albet Maydiantoro, *Model-Model Penelitian Pengembangan (R&D)*, (Lampung: FKIP Universitas, 2021). Dikutip dari Thiagarajan, *Metode Pengembangan 4D*, (Makasar: Pasca Sarjana UNM, 1974), h. 5

topik pembelajaran. Hal ini dijadikan sebagai acuan dalam penentuan metode, model dan pendekatan media pembelajaran yang sesuai untuk proses pembelajaran.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas ini melibatkan penelaahan tugas peserta didik agar dapat menguasai isi pembelajaran terkait materi energi terbarukan.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep ini mengidentifikasi konsep utama yang akan diajarkan dan menyusun secara sistematis serta mengaitkan konsep yang satu dengan konsep lain sehingga membentuk peta konsep dalam materi energi terbarukan.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*)

Spesifikasi tujuan pembelajaran adalah penetapan tujuan pembelajaran yang didasari dengan Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran yang tercantum dalam kurikulum terkait materi energi terbarukan dan disesuaikan dengan model PjBL.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan bertujuan supaya mencapai suatu bentuk pengembangan pembelajaran yang disusun dengan serangkaian tujuan pembelajaran khusus, Tahapan ini memiliki langkah-langkah, yaitu:

a. Penyusunan Materi.

Pada tahap ini, materi yang akan dikembangkan disiapkan agar dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik dalam LKPD berbasis PjBL. Materi disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan sumber belajar yang relevan dengan materi energi terbarukan.

b. Pemilihan Media.

Media pembelajaran disesuaikan dengan tujuan untuk menyampaikan pelajaran pada materi energi terbarukan agar mencapai tujuan pembelajaran pada model PjBL.

c. Pemilihan Format.

Format LKPD disesuaikan dengan isi materi dan model pembelajaran yang digunakan yaitu model PjBL. Tahap ini bertujuan untuk membuat rancangan awal yang layak digunakan. Format LKPD meliputi cover depan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, pendahuluan, petunjuk penggunaan LKPD, langkah-langkah model pembelajaran PjBL, peta konsep, standar isi, kegiatan pembelajaran, evaluasi, daftar pustaka dan riwayat hidup penulis

d. Rancangan awal

Pada tahap ini, seluruh LKPD model PjBL yang sudah direncanakan harus di kerjakan sesuai prosedur dan komponen-komponen yang ada. Rancangan ini mencakup aktivitas yang terstruktur dan praktis dalam penyusunan dan dilakukan sebelum uji coba.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan adalah tahap dimana suatu produk dihasilkan. Tujuan dari tahap pengembangan untuk memodifikasi bagaimana pengembangan LKPD model PjBL pada materi energi terbarukan dihasilkan.³⁷ Tahap ini

³⁷ I Made Tegeh, dkk “Pengembangan Media Video Pembelajaran Dengan Model Pengembangan 4D Pada Mata Pelajaran Agama Hindu” *Jurnal Mimbar Ilmu*, Vol. 24. No. 2, 2019, h. 162

menghasilkan prototipe LKPD yang sebelum disebarluaskan melalui tahapan berikut:

- a. Penilaian Ahli media dan ahli materi, dilakukan penilaian oleh ahli media dan ahli materi untuk mendapatkan masukan dan saran guna memperbaiki materi dan produk LKPD berbasis PjBL yang dikembangkan.
- b. Selanjutnya uji coba pengembangan, yaitu metode untuk mendapatkan masukan dan saran guna memastikan bahwa produk yang dihasilkan lebih tepat, teruji, efektif, dan memiliki nilai yang tinggi sebelum disebarluaskan lebih luas.

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap akhir dalam pengembangan ini merupakan tahapan untuk mengemas dan mempublikasikan skala yang lebih luas jika memperoleh nilai positif dari tenaga ahli terkait hasil penelitian berupa LKPD berbasis PjBL pada materi energi terbarukan yang layak. Dalam pengembangan ini, peneliti membatasi pengembangan sampai tahap penyebaran terbatas kepada guru fisika.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan, mengukur dan menganalisis data sesuai masalah yang dihadapi pada sampel yang diamati.³⁸ Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk memperoleh kritik, saran, dan tanggapan terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan ialah:

³⁸ Heru Kurniawan, *Pengantar Praktis Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Cv. Budi Utami, 2021), h.1

1. Lembar Validasi

Lembar validasi merupakan alat yang berisi daftar pernyataan dan pertanyaan yang diberikan kepada validator ahli media dan validator ahli materi. Lembar validasi ini berfungsi untuk mengetahui kelayakan Lembar Kerja Peserta didik yang sudah peneliti rancang. Hasil validasi digunakan untuk memodifikasikan LKPD agar lebih layak digunakan dalam pembelajaran.

2. Lembar Respon Peserta Didik (Angket)

Lembar respon peserta didik merupakan alat yang berisi daftar pernyataan yang diberikan kepada peserta didik. Lembar respon peserta didik ini berfungsi untuk mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta didik berbasis PjBL. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala likert. Skala likert ini untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi peserta didik.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan data menggunakan lembar validasi dan lembar respon peserta didik yaitu:

1. Lembar Validasi

Lembar Validasi digunakan untuk mendapatkan kritik, saran dan tanggapan terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Lembar validasi ini berisi aspek penilaian, indikator penilaian dan skala penilaian. Selanjutnya lembar tersebut diberikan kepada validator sebanyak 2 validator ahli media dan 2 validator ahli materi untuk membuktikan layak atau tidak Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* digunakan. Kemudian validator memberikan tanda centang

pada baris dan kolom yang telah disediakan dan menulis butir-butir perbaikan dan saran jika mendapatkan masukan dari validator.

2. Lembar Respon Peserta Didik (Angket)

Lembar respon peserta didik dilakukan untuk menilai atau melihat respon peserta didik seberapa layak LKPD yang sudah dikembangkan. Angket ini berisi pertanyaan dan pernyataan kepada peserta didik. Selanjutnya lembar tersebut diberikan kepada peserta didik dan guru fisika SMAN 9 Banda Aceh.

E. Teknik Analisis Data

Teknik Analisis Data dalam penelitian ini melibatkan proses pengolahan data yang sudah dikumpulkan, baik data kualitatif maupun data kuantitatif, menggunakan analisis statistik deskriptif.³⁹ Data yang diperoleh dari lembar validasi dan lembar respon peserta didik dibagi menjadi dua jenis, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa saran, masukan dan kritik yang ditulis oleh validator di lembar validasi yang nantinya untuk memperbaiki lembar kerja peserta didik. Data kuantitatif berasal dari hasil penilaian yang diberikan oleh validator dan lembar respon peserta didik (angket).

1. Lembar Validasi

Analisis data dari validator bersifat deskripsi kualitatif yaitu data yang berupa kritik, masukan dan saran. Sedangkan data kuantitatif yaitu data yang digunakan dalam lembar validasi ahli dengan mengikuti 4 kriteria penilaian, sebagai berikut:⁴⁰

³⁹ Ervina Waty, dkk, *Karya Tulis (Teori & Panduan Praktis Penulisan Karya Ilmiah)*, (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023), h. 227

⁴⁰ Widoyoko, *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), h. 18

- a. Nilai 1, jika penilaian tidak layak (tidak sesuai)
- b. Nilai 2, jika penilaian kurang layak (kurang sesuai)
- c. Nilai 3, jika penilaian layak (sesuai)
- d. Nilai 4, jika penilaian sangat layak (sangat sesuai)

Setelah data yang didapatkan dari lembar validasi, kemudian dianalisis dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Menghitung nilai rata-rata dari setiap aspek penilaian dengan menggunakan rumus berikut:⁴¹

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Dimana:

\bar{x} = Nilai rata-rata

$\sum x$ = Jumlah nilai setiap aspek penilaian

n = Jumlah pertanyaan

- 2) Mengonversi nilai rata-rata yang didapat menjadi nilai dengan kriteria yaitu dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Nilai rata - rata keseluruhan aspek}}{\text{Nilai tertinggi penilaian}} \times 100\%$$

- 3) Hasil Konversi dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kriteria Kelayakan terhadap LKPD berbasis *Project Based Learning*⁴²

No.	Nilai	Kriteria	Keputusan
1.	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Layak	Apabila semua item pada unsur yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan

⁴¹ Widoyoko, *Evaluasi Program Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka, 2009), h. 237

⁴² Wagiran, *Metodelogi Penelitian Pendidikan (Teori dan Implementasi)*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), h. 337

			LKPD sehingga dapat digunakan sebagai bahan ajar peserta didik.
2.	$62,50 < x \leq 81,25$	Layak	Apabila semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu adanya perbaikan LKPD, namun dapat digunakan sebagai bahan ajar peserta didik.
3.	$43,75 < x \leq 62,50$	Kurang Layak	Apabila semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai, ada sedikit kekurangan atau banyak kekurangan, maka perlu adanya perbaikan LKPD agar dapat digunakan bahan ajar peserta didik.
4.	$25,00 < x \leq 43,75$	Tidak Layak	Apabila semua item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan LKPD, sehingga harus diperbaiki agar dapat digunakan sebagai bahan ajar peserta didik.

2. Lembar Respon Peserta Didik (Angket)

Data ini diperoleh dari hasil pengisian lembar angket respon peserta didik.

Skala Penilaian yang digunakan yaitu:

- a. Skala 1, jika penilaian tidak tertarik
- b. Skala 2, jika penilaian kurang tertarik
- c. Skala 3, jika penilaian tertarik
- d. Skala 4, jika penilaian sangat tertarik

Setelah data yang didapatkan dari lembar respon peserta didik, kemudian dianalisis dengan langkah-langkah berikut:

1) Menghitung persentase respon peserta didik dengan menggunakan rumus berikut:⁴³

$$P = \frac{\Sigma X}{\Sigma X_i} \times 100\%$$

Dimana:

P = Harga Pesentase

ΣX = Jumlah skor rata-rata

ΣX_i = Jumlah skor Maksimum

2) Untuk mengetahui kriteria penilaian respon peserta didik, peneliti menggunakan jumlah persentase sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Respon Peserta Didik⁴⁴

No.	Nilai	Kriteria	Keputusan
1.	$81,25 < x \leq 100$	Sangat Tertarik	4
2.	$62,50 < x \leq 81,25$	Tertarik	3
3.	$43,75 < x \leq 62,50$	Kurang Tertarik	2
4.	$25,00 < x \leq 43,75$	Tidak Tertarik	1

⁴³ Anas Sudjono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2015), h. 43

⁴⁴ Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan; Pedoman Teoritis Praktis bagi Praktisi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h.35

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Desain Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi yang dianggap sulit dan meningkatkan kreativitas melalui *Project Based Learning* yang telah dirancang. Pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan, diadaptasi dari model yang dikembangkan oleh Thiagarajan yang terdiri dari 4 tahapan. Tahapan yang harus dilakukan adalah tahap Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Disseminate*).

a. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini berisi serangkaian fakta terhadap pembelajaran fisika di SMA Negeri 9 Banda Aceh. Pendefinisian terkait fakta pembelajaran pada tahap ini dibagi menjadi beberapa langkah yaitu sebagai berikut:

1) Analisis Awal

Tahap analisis awal dari penelitian ini adalah melakukan observasi awal untuk menganalisis masalah-masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran fisika disekolah. Observasi yang dilakukan di SMA Negeri 9 Banda Aceh dengan mengamati langsung kepada guru fisika. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan bahwa metode yang digunakan dalam proses pembelajaran berpusat

pada guru dan kurangnya pemahaman peserta didik pada materi serta kemampuan dalam memahami pembelajaran sehingga sulit menyelesaikan soal fisika.

2) Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik ini bertujuan untuk mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh peserta didik. Salah satu masalah yang dihadapi peserta didik yaitu pembelajaran dikelas terbiasa dengan metode proses pembelajaran berpusat pada guru dan tidak menggunakan media pembelajaran seperti modul, PPT, LKPD tetapi hanya menggunakan buku cetak saja tanpa adanya praktikum dan masih berfokus menggunakan LKPD noneksperimen. Oleh karena itu, perlu adanya bahan ajar tambahan berbentuk LKPD berbasis *Project Based Learning* untuk membuat peserta didik menjadi lebih kreatif dalam proses pembelajaran karena peserta didik diminta untuk menciptakan suatu produk secara mandiri maupun kelompok. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik kelas X IPAS SMA Negeri 9 Banda Aceh, materi yang paling sulit dipahami oleh peserta didik adalah materi energi terbarukan dengan persentase 27,98%.

Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Peserta Didik

No	Materi	SS (4)	S (3)	M (2)	SM (1)	Total	Persentase (%)	Rank
1	Energi	4	9	5	2	55	22,63	4
2	Energi Tidak Terbarukan	4	10	6	0	58	23,87	3
3	Energi Terbarukan	10	8	2	0	68	27,98	1
4	Pemanasan Global	5	12	3	0	62	25,51	2
Total Keseluruhan		23	39	16	2	243	100	

3) Analisis Tugas

Analisis tugas ini bertujuan untuk mengidentifikasi kegiatan pembelajaran sesuai tujuan pembelajaran yang tercantum dalam kurikulum merdeka pada materi energi terbarukan.

4) Analisis Konsep

Analisis konsep ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep materi yang akan dipaparkan didalam Lembar Kerja Peserta Didik yang dirancang. Konsep-konsep yang dipaparkan akan dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

5) Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tahap ini bertujuan untuk menentukan alur tujuan pembelajaran yang didasarkan atas analisis materi dan kurikulum. Sehingga dalam proses pembuatan LKPD tersebut terarah dan sesuai dengan yang diharapkan dalam menyelesaikan permasalahan.

b. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini dilakukan perancangan produk berupa lembar kerja peserta didik berbasis PjBL. Tahap ini memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

1) Penyusunan Materi

Dalam tahap penyusunan ini, peneliti menyiapkan materi yang akan dikembangkan dalam pengembangan LKPD berbasis PjBL yang disusun berdasarkan aspek-aspek yang terdapat dalam Alur Tujuan Pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan juga diketahui bahwa materi energi terbarukan adalah materi yang paling sulit berdasarkan pilihan bagi peserta didik, hal ini

dikarenakan peserta didik kurang mampu untuk menyerap materi energi terbarukan pada saat belajar didalam kelas. Peneliti juga mengumpulkan sumber-sumber untuk digunakan dalam penyusunan LKPD berbasis PjBL dengan menggunakan referensi dari buku-buku, artikel dan jurnal.

2) Seleksi Media

Dalam tahap seleksi media, peneliti menyesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu mengembangkan LKPD berbasis PjBL. Model pembelajaran PjBL ini dipilih karena dengan adanya proyek sebagai media pembelajaran, akan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi berbagai informasi dan melatih peserta didik untuk menjadi pribadi yang bertanggungjawab, komunikatif, kolaboratif dan meningkatkan kreativitas peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan. Selain itu, penyajian dan penyampaian materi dengan menggunakan contoh peristiwa fisika yang dapat meningkatkan pemahaman terhadap kondisi yang nyata.

3) Seleksi Format

Dalam tahap seleksi format, format yang digunakan dalam pengembangan ini berupa produk LKPD berbasis PjBL pada materi energi terbarukan disesuaikan antara materi dan model PjBL, didesain sedemikian rupa sehingga tampak menarik dan sesuai dengan kaidah lembar kerja peserta didik. LKPD ini di desain menggunakan aplikasi Canva dan Microsoft Word. Pemilihan format warna yang beragam juga disesuaikan dengan desain yang dikembangkan dan setiap lembar terdapat background yang didesain dengan menarik dalam LKPD ini.

4) Rancangan Awal

Dalam tahap ini, desain awal lembar kerja peserta didik dibuat berdasarkan hasil analisis dari tahap pendefinisian dan disesuaikan dengan format yang telah dipilih. Hasil akhir dari desain awal ini akan terciptanya prototipe awal LKPD yang akan di validasi oleh validator. Rancangan awal lembar kerja peserta didik dapat dilihat pada keterangan gambar dibawah ini.

a) Perancangan LKPD

1. Rancangan Cover LKPD

Cover LKPD berisi judul, gambar animasi pembangkit listrik tenaga bayu, identitas pengembang, identitas institusi, dan nama dosen pembimbing. Tampilan rancangan cover LKPD dapat dilihat pada gambar 4.1.



(a) Cover Depan

(b) Cover Belakang

Gambar 4.1 Rancangan Cover LKPD

2. Rancangan Kata Pengantar

Kata Pengantar berisi gambaran LKPD dan harapan penulis terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Tampilan rancangan kata pengantar dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rancangan Kata Pengantar

3. Rancangan Daftar Isi

Daftar isi berisi item-item yang ada di LKPD yang berfungsi untuk menunjukkan letak halaman pada bagian-bagian yang ada di dalam LKPD. Tampilan rancangan daftar isi dapat dilihat pada gambar 4.3.

DAFTAR ISI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
PEMBELAJARAN	
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD	1
LANGKAH-LANGKAH MODEL PEMBELAJARAN PjBl	2
STANDAR ISI	3
PETA KONSEP	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN I	
A. Materi Energi Terbarukan	8
B. Tujuan Percobaan	13
C. Pertanyaan Mendasar	13
D. Perancangan Proyek	13
E. Menyusun Jadwal Pembuatan	15
F. Memonitor Perkembangan Proyek	15
G. Analisis Hasil dan Pembahasan	16
H. Evaluasi Pengalaman Belajar	16
KEGIATAN PEMBELAJARAN II	
A. Materi Energi Terbarukan	18
B. Tujuan Percobaan	25
C. Pertanyaan Mendasar	25
D. Perancangan Proyek	25
E. Menyusun Jadwal Pembuatan	29
F. Memonitor Perkembangan Proyek	29
G. Analisis Hasil dan Pembahasan	30
H. Evaluasi Pengalaman Belajar	30

Gambar 4.3 Rancangan Daftar Isi

4. Rancangan Daftar Gambar

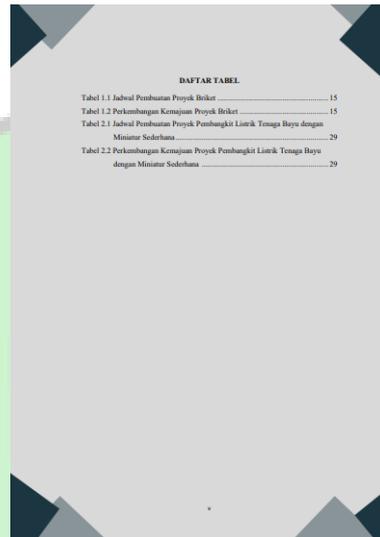
Daftar Gambar berisi item-item gambar yang ada di dalam LKPD yang berfungsi untuk menunjukkan letak halaman pada item-item gambar yang ada di dalam LKPD. Tampilan rancangan daftar gambar dapat dilihat pada gambar 4.4.

DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1.1 Bahan Bakar Fosil dan Efek Rumah Kaca	8
Gambar 1.2 Energi Terbarukan	9
Gambar 1.3 Penggunaan Energi Terbarukan	12
Gambar 1.4 Baterai Seluk-Seluk Sinar Energi Terbarukan	13
Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya	18
Gambar 2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	19
Gambar 2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Air	20
Gambar 2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi	22
Gambar 2.5 Energi Biomassa	23
Gambar 2.6 Dampak Energi Terbarukan	24
Gambar 2.7 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan Miniatur Sederhana	25
Gambar 2.8 Ukuran Miniatur Rumah	26
Gambar 2.9 Ukuran Bagian Atap Rumah	27
Gambar 2.10 Rangkaian Lampu	27

Gambar 4.4 Rancangan Daftar Gambar

5. Rancangan Daftar Tabel

Daftar Tabel berisi item-item tabel yang ada di dalam LKPD yang berfungsi untuk menunjukkan letak halaman pada item-item tabel yang ada di dalam LKPD. Tampilan rancangan dapat dilihat pada gambar 4.5.

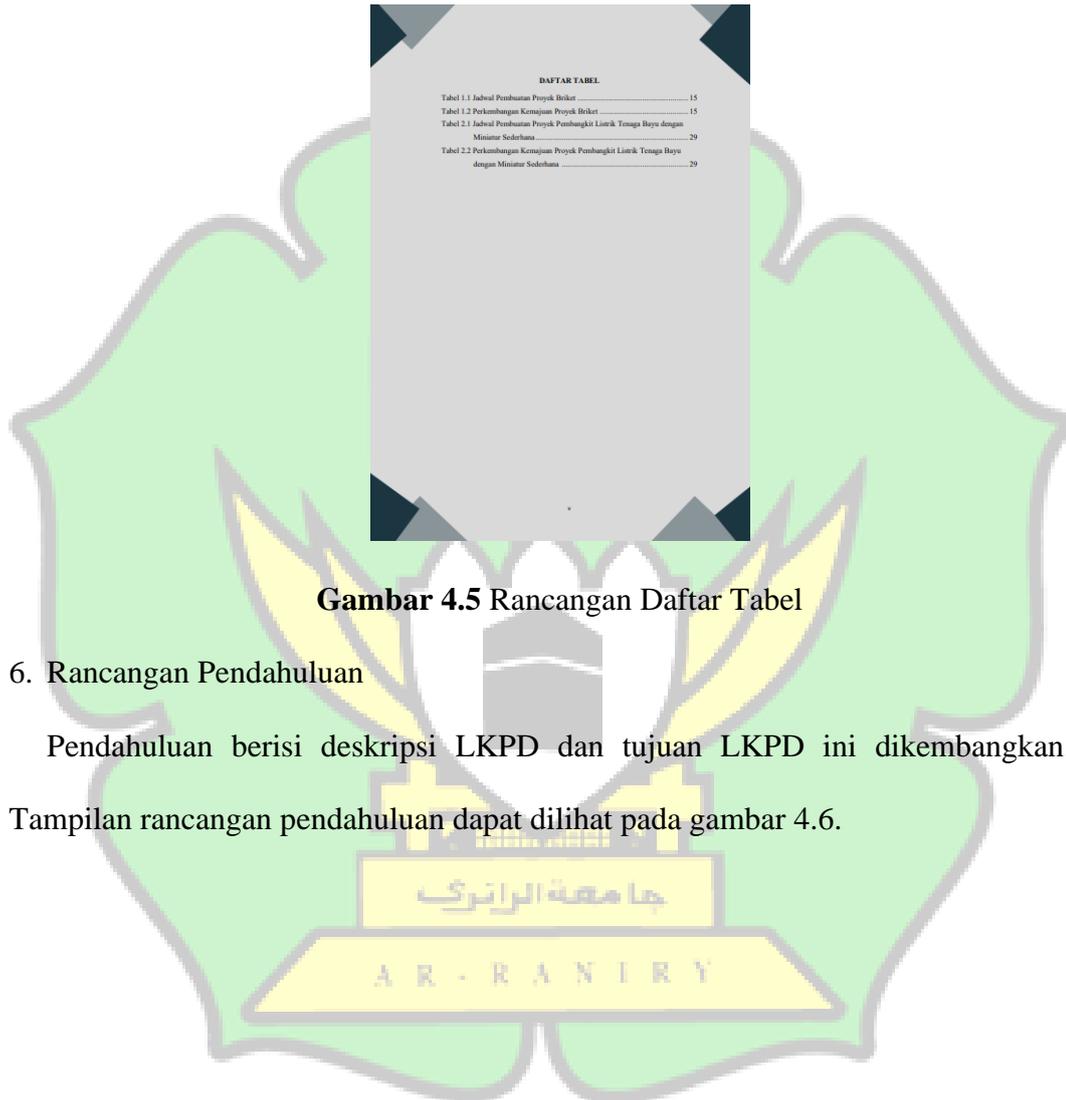


DAFTAR TABEL	
Tabel 1.1 Jadwal Pembuatan Proyek Beker	15
Tabel 1.2 Perkembangan Kemajuan Proyek Beker	15
Tabel 2.1 Jadwal Pembuatan Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan Miniatir Selehama	29
Tabel 2.2 Perkembangan Kemajuan Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan Miniatir Selehama	29

Gambar 4.5 Rancangan Daftar Tabel

6. Rancangan Pendahuluan

Pendahuluan berisi deskripsi LKPD dan tujuan LKPD ini dikembangkan. Tampilan rancangan pendahuluan dapat dilihat pada gambar 4.6.

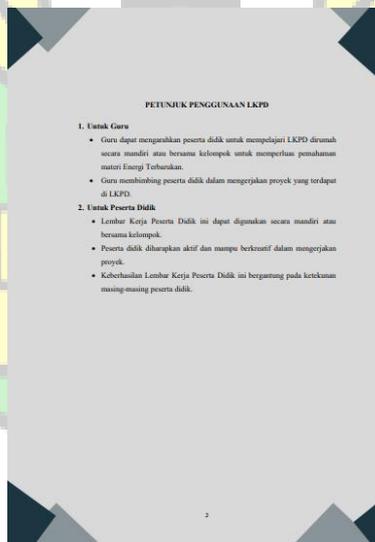




Gambar 4.6 Rancangan Pendahuluan

7. Rancangan Petunjuk Penggunaan LKPD

Petunjuk Penggunaan LKPD berisi tata cara pelaksanaan LKPD sehingga peserta didik dapat memahami LKPD dengan mudah. Tampilan rancangan petunjuk penggunaan LKPD dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Rancangan Petunjuk Penggunaan LKPD

8. Rancangan Langkah-Langkah *Project Based Learning*

Langkah-langkah *Project Based Learning* berisi tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan pada proses pembelajaran. Proses pembelajaran pada *Project Based Learning* ini terdiri atas enam tahapan yaitu, pertanyaan mendasar, menyusun jadwal, mendesain perencanaan produk, menyusun jadwal pembuatan, memonitor keaktifan dan perkembangan proyek, menguji hasil dan evaluasi pengalaman belajar. Tampilan rancangan langkah-langkah *Project Based Learning* dapat dilihat pada gambar 4.8.

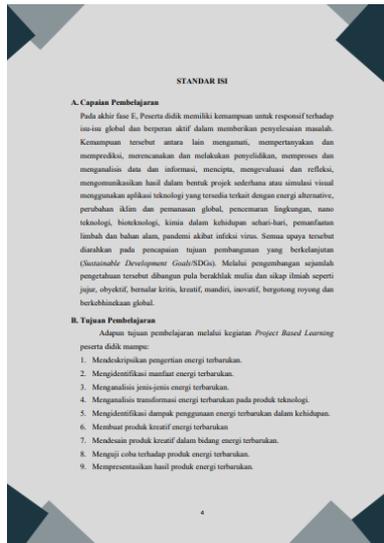
Langkah-Langkah <i>Project Based Learning</i>	Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik
Pertanyaan Mendasar	Guru menyampaikan topik dan mengajukan pertanyaan bagaimana cara memecahkan masalah	Mengajukan pertanyaan mendasar apa yang harus dilakukan peserta didik terhadap topik atau permasalahan
Mendesain Perencanaan Produk	Guru memandu setiap peserta didik dalam kelompok memilih dan mengaitkan prosedur pembuatan produk atau produk yang akan dihasilkan	Peserta didik berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek pemecahan masalah meliputi: pembagian tugas, peralatan alat, bahan, media, dan sumber yang dibutuhkan
Menyusun Jadwal Pembuatan	Guru dan peserta didik membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tanggal-tanggal dan penuntunan)	Peserta didik menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek	Guru memantau keaktifan peserta didik dalam melaksanakan proyek, memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan	Peserta didik melakukan pembuatan proyek sesuai jadwal, mencatat setiap tahapan, mendiskusikan masalah yang muncul selama penyelesaian proyek dan guru
Menguji Hasil	Guru berdiskusi tentang prototipe proyek, memantau kinerjanya peserta didik, mengaitkan <i>kyozukou</i> standar	Membahas kinerjanya proyek yang telah dibuat dan membuat laporan produk karya nyata, dipaparkan kepada teman lain
Evaluasi Pengalaman Belajar	Guru membimbing proses penaparan proyek, memaparkan hasil, selanjutnya guru dan peserta didik menuliskan kesimpulan	Setiap peserta didik memaparkan laporan, peserta didik yang lain memberikan tanggapan, dan bersama guru menyimpulkan hasil proyek

(Sumber: Made Hery Santosa, dkk, 2021)

Gambar 4.8 Rancangan Langkah-Langkah *Project Based Learning*

9. Rancangan Standar Isi

Standar Isi berisi Capaian Umum, Tujuan Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran. Tujuan Pembelajaran disusun oleh peneliti berdasarkan Capaian Umum pada Kurikulum Merdeka. Tujuan Pembelajaran tersebut dijabarkan menjadi Alur Tujuan Pembelajaran. Tampilan rancangan standar isi dapat dilihat pada gambar 4.9.



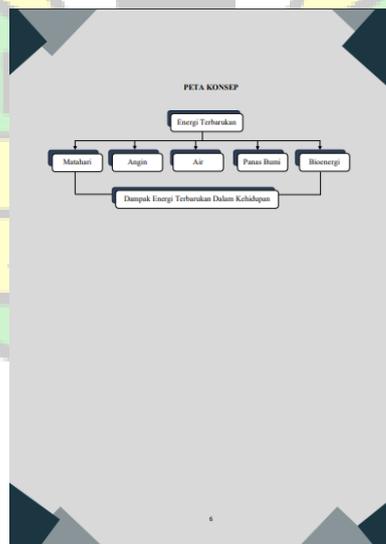
(a) Capaian Umum dan Tujuan Pembelajaran

(b) Alur Tujuan Pembelajaran

Gambar 4.9 Rancangan Standar Isi

10. Rancangan Peta Konsep

Peta konsep berisi diagram alur penyajian materi yang bertujuan untuk menggambarkan alur pembelajaran yang tepat. Tampilan rancangan peta konsep dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Rancangan Peta Konsep

11. Rancangan Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran berisi identitas peserta didik, petunjuk pengerjaan LKPD, materi pembelajaran, tujuan percobaan, pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan produk, menyusun jadwal pembuatan, memonitor keaktifan dan perkembangan proyek, menguji hasil dan evaluasi pengalaman belajar. Tampilan rancangan kegiatan pembelajaran dapat dilihat pada gambar 4.11.

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1
ENERGI TERBARUKAN

Kelompok _____

Anggota Kelompok

1. _____	6. _____
2. _____	7. _____
3. _____	8. _____
4. _____	9. _____
5. _____	10. _____

Kelas _____

Mata Pelajaran _____

Petunjuk Pengerjaan LKPD

1. Sebelum mengerjakan Lembar Kerja Peserta Didik, peserta didik diminta untuk mengisi identitas terlebih dahulu.
2. Baca dan kerjakan prosedur kegiatan sesuai dengan petunjuk kerja yang ada di Lembar Kerja Peserta Didik.
3. Jika kalian mengalami kesulitan dalam mempelajari dan saat mengerjakan proyek dalam LKPD ini, tanyakan kesulitan tersebut kepada guru.
4. Kumpulkan laporan hasil kerja sesuai dengan jadwal yang sudah disepakati dan dipresentasikan di depan kelas.

7

(a) Identitas Peserta Didik dan Petunjuk Pengerjaan LKPD

A. MATERI ENERGI TERBARUKAN

Menurut Arridina dan Haini (2020 : 1) menyatakan bahwa, Dunia saat ini menghadapi dua tantangan yang mengancam, yaitu krisis energi dan pencemaran lingkungan yang dikarenakan sumber daya energi utama yang digunakan adalah bahan bakar fosil. Penggunaan bahan bakar fosil yang terus meningkat memberikan dampak negatif pada lingkungan berupa emisi peroksidasi (debu, timah hitam) dan gas. Emisi tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia dan kerusakan pada lingkungan.



Gambar 1.1 Bahan Bakar Fosil dan Efek Rumah Kaca
(Sumber: <https://limpungtabahan.org/bahan-bakar-fosil-dan-efek-rumah-kaca>)

Pemakaian energi di Indonesia masih didominasi penggunaan energi berbasis fosil terutama bahan bakar minyak bumi dan batu bara. Transportasi menjadi sektor dengan pemakaian minyak bumi tertinggi dibandingkan dengan sektor-sektor lainnya. Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon terburuk dari sektor *Land Use Land Use Change and Forestry (LULUCF)* sebanyak 50%. Sedangkan dari sektor energi menyumbangkan emisi karbon 30%, dan dari sektor transportasi menjadi 12%. Sementara itu 90% polusi udara ditimbulkan dari transportasi darat dan berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti infeksi saluran pernafasan di bagian atas.

8

(b) Materi Pembelajaran

B. TUJUAN PERCOBAAN

1. Untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan dengan pembuatan briket dari tempurung kelapa.
2. Untuk mengetahui hubungan energi terbahakan dengan briket dari tempurung kelapa.

C. PERTANYAAN MENDASAR



Gambar 14 Briket Salah Satu Energi Terbahakan
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Bagaimana cara pembuatan briket dari tempurung kelapa?

D. PERANCANGAN PROYEK

1. Alat dan Bahan
 - a. Tempurung kelapa
 - b. Tepung tapioka
 - c. Air
 - d. Wadah
 - e. Alat tambahan
 - f. Kompor
 - g. Panci
 - h. Ayakan
 - i. Cetakan
 - j. Kork Api

13

(c) Tujuan Percobaan dan Perancangan Proyek

E. MENYUSUN JADWAL PEMBUATAN

Table 1.1 Jadwal Pembuatan Proyek

No	Hari/Tanggal	Pertemuan	Kegiatan	Keterangan
1.		Pertama	Mempersiapkan dan membeli alat & bahan yang dibutuhkan	
2.		Kedua	Melakukan percobaan dengan menggunakan alat & bahan yang sesuai dengan petunjuk yang telah dipelajari	
3.		Ketiga	Mengamati hasil yang telah dibuat, mengevaluasi dan menarik kesimpulan dari pembuatan Briket dari Tempurung Kelapa sederhana dengan kompor yang dipelajari. Dipresentasikan di depan kelas	

F. MEMONITOR PERKEMBANGAN PROYEK

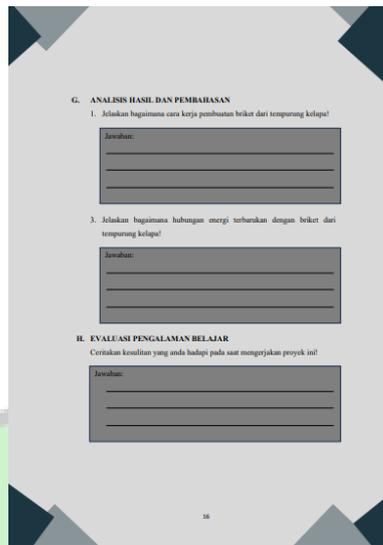
Berilah tanda (*) pada kolom keterangan jika kegiatan telah dilakukan.

Table 1.2 Perkembangan Kegiatan Proyek

No	Hari/Tanggal	Pertemuan	Kegiatan	Keterangan
1.		Pertama	Mempersiapkan dan membeli alat & bahan yang dibutuhkan	
2.		Kedua	Melakukan percobaan dengan menggunakan alat & bahan yang sesuai dengan petunjuk yang telah dipelajari	
3.		Ketiga	Mengamati hasil yang telah dibuat, mengevaluasi dan menarik kesimpulan dari pembuatan Briket dari Tempurung Kelapa sederhana dengan kompor yang dipelajari. Dipresentasikan di depan kelas	

15

(d) Menyusun Jadwal Perkembangan dan Memonitor Perkembangan Proyek

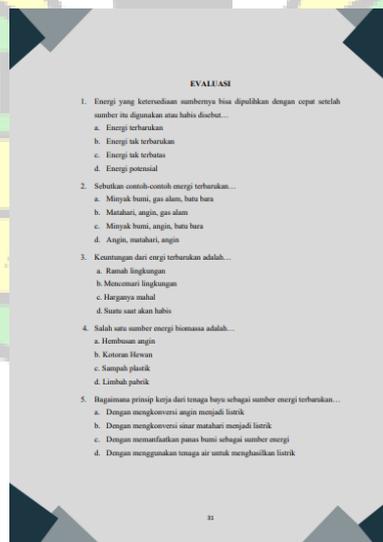


(e) Analisis Hasil dan Pembahasan dan Evaluasi Pengalaman Belajar

Gambar 4.11 Rancangan Kegiatan Pembelajaran

12. Rancangan Evaluasi

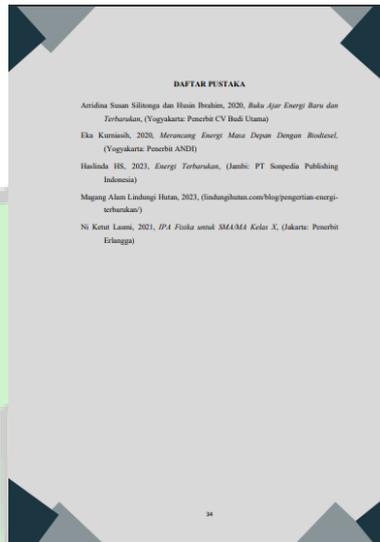
Evaluasi berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai materi energi terbarukan yang sudah dipelajari. Tampilan rancangan evaluasi dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Rancangan Evaluasi

13. Rancangan Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi referensi yang digunakan oleh penulis dalam kegiatan pembelajaran. Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Rancangan Daftar Pustaka

14. Rancangan Daftar Riwayat Hidup Penulis

Daftar riwayat hidup penulis berisi gambar dan biografi penulis. Tampilan rancangan daftar riwayat hidup penulis dapat dilihat pada gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rancangan Daftar Riwayat Hidup Penulis

c. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini, LKPD yang telah dirancang dan didiskusikan bersama dosen pembimbing sehingga memperoleh masukan dan saran. Kemudian apabila keseluruhan rancangan LKPD yang telah disetujui oleh dosen pembimbing maka dilakukan validasi kepada validator. Validasi ini dilakukan oleh 2 validator ahli media dan 2 validator ahli materi untuk menguji dan melihat kelayakan terhadap LKPD.

1) Penilaian dari Validator Ahli Materi

Penilaian ini dilakukan oleh 2 validator ahli materi yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD yang dikembangkan berdasarkan dari segi kelengkapan materi, kebenaran isi materi dan bahasa yang disajikan. Berikut hasil data penilaian dari validator ahli materi.

Tabel 4.2 Data Hasil Penilaian dari Validator Ahli Materi

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator		Skor Total	Σper Aspek	Persentase Kelayakan	Kriteria Kelayakan	
			1	2					
Kelayakan Isi	Kesesuaian Materi dengan CP	P-1	4	4	8	22	91,66%	Sangat Layak	
		P-2	3	4	7				
		P-3	3	4	7				
	Keakuratan Materi	P-4	3	4	7	21	87,50%	Sangat Layak	
		P-5	3	4	7				
		P-6	3	4	7				
	Kemutakhiran Materi	P-7	4	4	8	16	100%	Sangat Layak	
		P-8	4	4	8				
	Mendorong Keingintahuan	P-9	P-9	4	4	8	16	100%	Sangat Layak

Kelayakan Penyajian	Teknik Penyajian	P-11	4	3	7	62	96,87%	Sangat Layak
		P-12	4	4	8			
		P-13	4	3	7			
		P-14	4	4	8			
		P-15	4	4	8			
		P-16	4	4	8			
		P-17	4	4	8			
		P-18	4	4	8			
	Pendukung Penyajian	P-19	4	4	8	24	100%	Sangat Layak
		P-20	4	4	8			
P-21		4	4	8				
Penyajian Pembelajaran	P-22	4	4	8	16	100%	Sangat Layak	
	P-23	4	4	8				
Kelayakan Bahasa	Lugas	P-24	3	3	6	20	83,33%	Sangat Layak
		P-25	3	4	7			
		P-26	3	4	7			
	Komunikatif	P-27	4	4	8	8	100%	Sangat Layak
	Dialogis dan Interaktif	P-28	4	4	8	8	100%	Sangat Layak
	Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik	P-29	4	4	8	16	100%	Sangat Layak
		P-30	4	4	8			
	Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	P-31	4	4	8	16	100%	Sangat Layak
		P-32	4	4	8			
	Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor							96,61%

Keterangan:

Validator 1 : FW

Validator 2 : CRM

2) Penilaian dari Validator Ahli Media

Penilaian ini dilakukan oleh 2 validator ahli media yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan LKPD yang dikembangkan berdasarkan dari segi desain berupa tampilan dan pengemasan serta alat peraga yang disajikan. Berikut hasil data penilaian dari validator ahli media.

Tabel 4.3 Data Hasil Penilaian dari Validator Ahli Media

Aspek	Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Validator		Skor Total	Σper Aspek	Persentase Kelayakan	Kriteria Kelayakan	
			1	2					
Kelayakan Media LKPD	Ukuran LKPD	P-1	4	4	8	16	100%	Sangat Layak	
		P-2	4	4	8				
	Desain sampul LKPD (cover)	P-3	3	4	7	30	93,75%	Sangat Layak	
		P-4	4	4	8				
		P-5	3	4	7				
		P-6	4	4	8				
	Desain Isi Bahan Ajar	P-7	3	4	7	90	62,50%	Layak	
		P-8	3	4	7				
		P-9	4	4	8				
		P-10	4	4	8				
		P-11	4	4	8				
		P-12	4	4	8				
		P-13	4	4	8				
		P-14	4	4	8				
		P-15	3	4	7				
		P-16	3	4	7				
	Kelayakan Alat Peraga	Nilai Pendidikan	P-19	4	4	8	16	100%	Sangat Layak
			P-20	4	4	8			
Keterkaitan dengan Bahan Ajar		P-21	4	4	8	16	100%	Sangat Layak	
		P-22	4	4	8				
Ketahanan Alat Peraga		P-23	3	4	7	21	87,50%	Sangat Layak	
		P-24	3	4	7				
		P-25	3	4	7				
Estetika	P-26	3	4	7	15	93,75%	Sangat Layak		
	P-27	4	4	8					
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor							91,07%	Sangat Layak	

Keterangan:

Validator 1 : MN

Validator 2 : SB

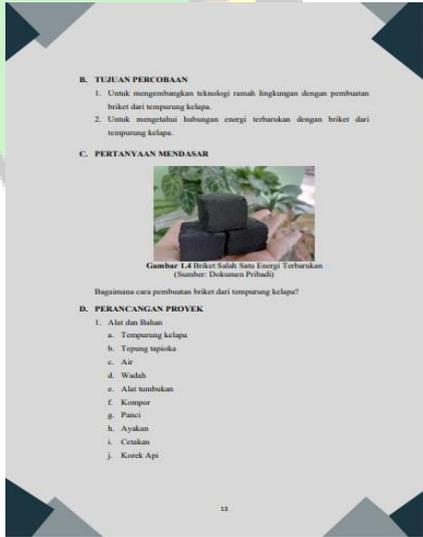
Berdasarkan tabel 4.2 dan 4.3 dihasilkan persentase keseluruhan dari kedua kedua para ahli terhadap pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Data Persentase Validator Ahli Materi dan Ahli Media

No.	Validator	Persentase	Kriteria Kelayakan
1.	Ahli Materi	96,61%	Sangat Layak
2.	Ahli Media	91,07%	Sangat Layak
Rata-Rata Skor		93,84 %	Sangat Layak

Setelah mendapatkan hasil kelayakan dari validator, maka tahap ini juga terdapat beberapa komentar dan saran dari para validator. Peneliti akan melakukan revisi berdasarkan komentar dan saran perbaikan dari validator. Berikut komentar dan saran perbaikan dari validator.

Tabel 4.5 Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Materi dan Ahli Media

Validator	Saran Perbaikan	Hasil Perbaikan
Ahli Materi	Tambahkan rincian jumlah dan ukuran yang diperlukan pada alat dan bahan	Penambahan rincian jumlah dan ukuran pada alat dan bahan
	 <p>B. TUJUAN PERCOBAAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan dengan pembuatan briket dari tempurung kelapa. 2. Untuk mengetahui hubungan energi terbarukan dengan briket dari tempurung kelapa. <p>C. PERTANYAAN MENDASAR</p>  <p>Gambar 1.4 Briket Salah Satu Energi Terbarukan (Sumber: Dokumen Pribadi)</p> <p>Bagaimana cara pembuatan briket dari tempurung kelapa?</p> <p>D. PERANCANGAN PROYEK</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alat dan Bahan <ol style="list-style-type: none"> a. Tempurung kelapa b. Tepung tapioka c. Air d. Wadah e. Alat tumbukan f. Kompor g. Panci h. Ayakan i. Cetakan j. Korek Api 	 <p>B. TUJUAN PERCOBAAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan dengan pembuatan briket dari tempurung kelapa. 2. Untuk mengetahui hubungan energi terbarukan dengan briket dari tempurung kelapa. 3. Untuk menyimpulkan hasil yang di dapat dari percobaan briket. <p>C. PERTANYAAN MENDASAR</p>  <p>Gambar 1.4 Briket Salah Satu Energi Terbarukan (Sumber: Dokumen Peneliti)</p> <p>Bagaimana cara pembuatan briket dari tempurung kelapa?</p> <p>D. PERANCANGAN PROYEK</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alat dan Bahan <ol style="list-style-type: none"> a. Tempurung kelapa 30 buah (Menghasilkan tepung arang sebesar 500 gram) b. Tepung tapioka 100 gram c. Air Hangat 100 ml d. Wadah 2 buah e. Alat tumbukan 1 buah f. Kompor 1 buah g. Panci 1 buah h. Ayakan 1 buah i. Cetakan 10 buah j. Korek Api 1 buah

Perbaiki tabel perkembangan kemajuan proyek

E. MENYUSUN JADWAL PEMBUATAN

Tabel 1.1 Jadwal Pembuatan Proyek

No	Hari/Tanggal	Pertemuan	Kegiatan
1.		Pertama	Mempersiapkan dan membeli alat & bahan yang dibutuhkan
2.		Kedua	Melakukan percobaan dengan menggunakan alat & bahan yang sesuai dengan petunjuk yang telah disajikan
3.		Ketiga	Menganalisis hasil yang telah dibuat, mengevaluasi dan menarik kesimpulan dari pembuatan Briket dari Tempurung Kelapa sederhana dengan konsep yang dipelajari. Dipresentasikan di depan kelas

F. MEMONITOR PERKEMBANGAN PROYEK

Berilah tanda (✓) pada kolom keterangan jika kegiatan telah dilakukan.

Tabel 1.2 Perkembangan Kemajuan Proyek

No	Hari/Tanggal	Pertemuan	Kegiatan	Keterangan
1.		Pertama	Mempersiapkan dan membeli alat & bahan yang dibutuhkan	
2.		Kedua	Melakukan percobaan dengan menggunakan alat & bahan yang sesuai dengan petunjuk yang telah disajikan	
3.		Ketiga	Menganalisis hasil yang telah dibuat, mengevaluasi dan menarik kesimpulan dari pembuatan Briket dari Tempurung Kelapa sederhana dengan konsep yang dipelajari. Dipresentasikan di depan kelas	

15

Tabel perkembangan kemajuan proyek yang sudah disesuaikan

E. MENYUSUN JADWAL PEMBUATAN

Tabel 1.1 Jadwal Pembuatan Proyek Briket

No	Hari/Tanggal	Pertemuan	Kegiatan
1.		Pertama	Mempersiapkan dan membeli alat & bahan yang dibutuhkan
2.		Kedua	Melakukan percobaan dengan menggunakan alat & bahan yang sesuai dengan petunjuk yang telah disajikan
3.		Ketiga	Menganalisis hasil yang telah dibuat, mengevaluasi dan menarik kesimpulan dari pembuatan Briket dari Tempurung Kelapa sederhana dengan konsep yang dipelajari. Dipresentasikan di depan kelas

F. MEMONITOR PERKEMBANGAN PROYEK

Berilah tanda (✓) pada kolom keterangan jika kegiatan telah dilakukan.

Tabel 1.2 Perkembangan Kemajuan Proyek

No	Kegiatan	Keterangan	Sesuai	Tidak Sesuai
1.	Mempersiapkan dan membeli alat & bahan yang dibutuhkan	Alat & Bahan yang dipersiapkan:		
		a. Tempurung kelapa 30 buah		
		b. Tepung tapoka 100 gram		
		c. Air Hangat 100 ml		
		d. Kotopur 1 buah		
		e. Wadah 2 buah		
		f. Ayakan 1 buah		
		g. Alat Tumbukan 1 buah		
		h. Panci 1 buah		
		i. Cetakan 5 buah		
		j. Kawat Agi 1 buah		
2.	Melakukan percobaan dengan menggunakan alat & bahan yang sesuai dengan petunjuk yang telah disajikan	Membakar tempurung kelapa dalam keting		

15

Tambahkan poin kesimpulan disetiap akhir pertanyaan perproyek

G. ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jelaskan bagaimana cara kerja pembuatan briket dari tempurung kelapa!

Jawaban:

2. Jelaskan bagaimana hubungan energi terbarukan dengan briket dari tempurung kelapa!

Jawaban:

H. EVALUASI PENGALAMAN BELAJAR

Citakan kesulitan yang anda hadapi pada saat mengerjakan proyek ini!

Jawaban:

16

Penambahan poin kesimpulan disetiap akhir pertanyaan perproyek

G. ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Berdasarkan pengalaman mengerjakan proyek pembuatan Briket dari Tempurung Kelapa. Jelaskan bagaimana cara kerja pembuatan briket dari tempurung kelapa!

Jawaban:

2. Jelaskan bagaimana hubungan energi terbarukan dengan briket dari tempurung kelapa!

Jawaban:

3. Tuliskan kesimpulan yang anda dapatkan dari hasil percobaan!

Jawaban:

17

Revisi bagian tujuan percobaan pada kegiatan pembelajaran II

1. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bani (PLTP)
 2. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBM)
 3. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
 4. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

B. TUJUAN PERCOBAAN

1. Untuk mengetahui hubungan energi terbarukan dengan beket dari tempurung kelapa.
2. Untuk mengembangkan teknologi ramah lingkungan dengan pembuatan beket dari tempurung kelapa.

C. PERTANYAAN MENDASAR



Gambar 2.7. Pembangkit Listrik Tenaga Angin dengan Miniatur Sederhana (Sumber: Dokumen Pribadi)

Bagaimana cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Angin dasar?

D. PERANCANGAN PROYEK

1. Alat dan Bahan Utama
 - a. Dinamo Motor DC Mini 12 V
 - b. Kabel mesh putih
 - c. Baling-Baling Kipas
 - d. Connector kabel
 - e. Lampu LED
 - f. LED Cinc

25

Tujuan percobaan pada kegiatan pembelajaran II

1. Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bani (PLTP)
 2. Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa (PLTBM)
 3. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)
 4. Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)

B. TUJUAN PERCOBAAN

1. Untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan Miniatur Sederhana.
2. Untuk mengetahui hubungan antara energi terbarukan dengan proyek PLTB sederhana.
3. Untuk menyimpulkan hasil yang di dapat dari percobaan beket.

C. PERTANYAAN MENDASAR



Gambar 2.7. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan Miniatur Sederhana (Sumber: Dokumen Pribadi)

Bagaimana cara kerja Pembangkit Listrik Tenaga Angin dasar?

D. PERANCANGAN PROYEK

1. Alat dan Bahan Utama
 - a. Dinamo Motor DC Mini 12 V 1 buah
 - b. Kabel mesh putih 2,30 cm
 - c. Baling-Baling Kipas 1 buah
 - d. Connector kabel 1 buah
 - e. Lampu LED 3 volt 1 buah
 - f. LED Cinc 1 watt 1 buah

27

Penambahan Kunci Jawaban LKPD

Tambahkan kunci jawaban LKPD

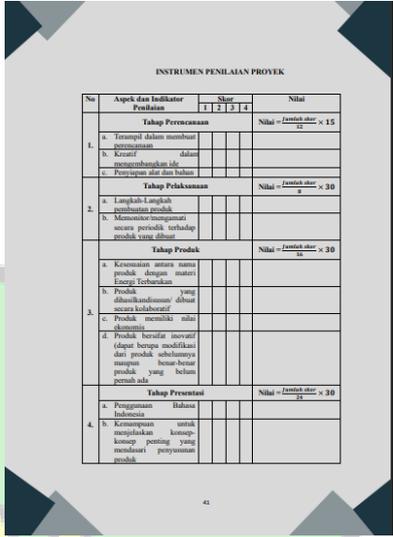
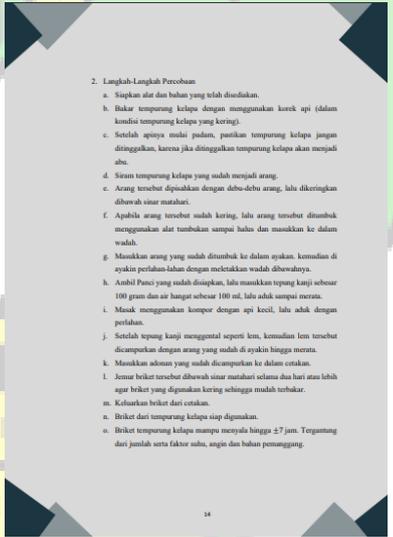
KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

A. Kegiatan Pembelajaran 1 Energi Terbarukan

❖ **Analisis dan Pembahasan**

1. Proses Pembuatan Beket dari tempurung kelapa merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan dan memiliki metode pembuatan yang relatif sederhana. Untuk memulai proses pembuatan beket dari tempurung kelapa, memerlukan alat dan bahan yang sederhana, seperti tempurung kelapa, upung kanji, air, dan cetakan. Berikut adalah langkah-langkah pembuatannya:
 - a. Dalam pembuatan beket langkah awal yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode pembakaran. Untuk menghasilkan 500 gram arang tempurung, diperlukan 30 buah tempurung kelapa. Metode pembakaran pertama adalah dengan pembakaran hingga padam dan tanpa penyiraman air. Metode pembakaran kedua adalah dikiri dengan penyiraman air. Meskipun lebih cepat, hasilnya mungkin mengandung sekitar 10% air.
 - b. Proses penyiraman untuk menghasilkan arang yang halus. Arang tempurung kelapa layak dengan ukuran 70 mesh.
 - c. Setelah melalui penyaringan, langkah selanjutnya adalah mencampurkan media 100% tempurung kelapa dan lem kanji sebanyak 1,25%.
 - d. Setelah semua bahan tercampur merata, langkah terakhir adalah mencetaknya. Proses ini melibatkan penempatan campuran dalam cetakan beket dan penidaman.
2. Beket arang kelapa adalah produk yang dihasilkan dari pengolahan tempurung kelapa, yang memiliki sifat ramah lingkungan. Produk ini memiliki berbagai manfaat, terutama karena penggunaannya aman untuk keperluan sehari-hari. Selain menjadi opsi ramah lingkungan, beket arang tempurung kelapa juga berperan sebagai sumber energi alternatif yang dapat menggantikan minyak bumi. Dengan menggunakan bahan alam yang dapat didekat ulang, produk ini dapat membantu mengurangi limbah. Selain aspek ramah lingkungan dan kepraktisan penggunaannya, beket arang tempurung

38

	<p>Tambahkan instrumen penilaian proyek</p>	<p>Penambahan instrumen penilaian proyek</p> 
<p>Ahli Media</p>	<p>Tambahkan uji coba briket mampu menyala</p>	<p>Uji coba briket mampu menyala</p> 

3) Hasil respon Peserta Didik

Selanjutnya, peneliti menguji coba produk dalam skala kecil. Uji coba tersebut dilakukan kepada peserta didik dan guru fisika SMA Negeri 9 Banda Aceh serta dengan menyebarkanluaskan lembar angket untuk mengetahui bagaimana respon

peserta didik terhadap LKPD berbasis Project Based Learning Pada Materi Energi Terbarukan yang telah dikembangkan.

Tabel 4.6 Data Hasil Respon Peserta Didik

Butir Penilaian	Responden											Skor Total	Rata-Rata	Presentase Kelayakan	Kriteria Kelayakan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
P-1	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	40	4	90,90%	Sangat Tertarik
P-2	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	41	4,1	93,18%	Sangat Tertarik
P-3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	41	4,1	93,18%	Sangat Tertarik
P-4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	41	4,1	93,18%	Sangat Tertarik
P-5	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	42	4,2	95,45%	Sangat Tertarik
P-6	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	41	4,1	93,18%	Sangat Tertarik
P-7	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	41	4,1	93,18%	Sangat Tertarik
P-8	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	42	4,2	95,45%	Sangat Tertarik
P-9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	43	4,3	97,72%	Sangat Tertarik
P-10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	44	4,4	100%	Sangat Tertarik
Jumlah Rata-Rata Seluruh Skor												416	41,6	94,54%	Sangat Tertarik

Dari tabel 4.6 didapatkan hasil data respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Project Based Learning* dengan persentase sebesar 94,54% termasuk dalam kategori “Sangat Tertarik”.

d. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap terakhir dalam penelitian dan pengembangan ini adalah tahap di mana LKPD berbasis PjBL tentang energi terbarukan, yang telah dikembangkan dan direvisi, harus disebarluaskan ke tempat penelitian yang dituju. Tujuan dari tahap penyebaran ini adalah untuk meningkatkan jumlah referensi bahan ajar yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran fisika. Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti membatasi penyebaran kepada guru fisika di SMAN 9 Banda Aceh.

B. Pembahasan

1. Desain Pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning*

Pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan, diadaptasi dari model yang dikembangkan dengan menggunakan model pembelajaran *Four-D* (4D) yang terdiri dari 4 tahapan. Tahapan tersebut yaitu: (1) Pendefinisian (*Define*), (2) Perancangan (*Design*), (3) Pengembangan (*Develop*), dan (4) Penyebaran (*Disseminate*).

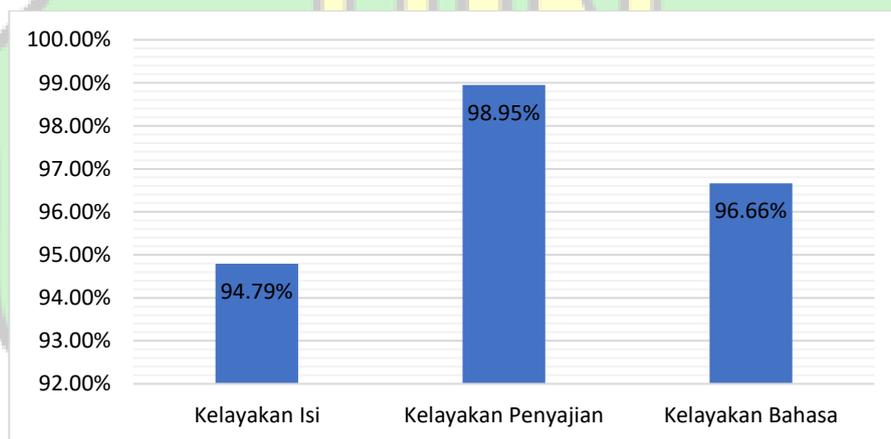
2. Kelayakan LKPD berbasis *Project Based Learning*

Kelayakan LKPD berbasis *Project Based Learning* dilakukan oleh 2 validator dari ahli materi dan 2 validator ahli media untuk menguji kelayakan terhadap LKPD berbasis *Project Based Learning*. Dengan melakukan validasi, perbaikan yang diperlukan dapat diidentifikasi, sehingga produk LKPD berbasis *Project Based Learning* akhirnya dapat lebih efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

Penilaian materi melibatkan sejumlah aspek yang meliputi kelayakan isi, keakuratan materi, komponen penyajian dan bahasa. Adapun pada media LKPD

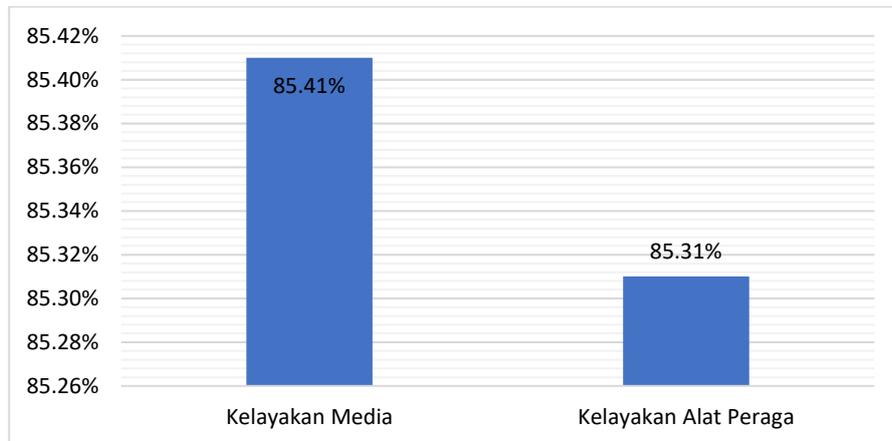
meliputi ukuran LKPD, desain sampul (cover) dan desain isi LKPD. Sedangkan pada alat peraga meliputi nilai pendidikan, keterkaitan dengan bahan ajar, ketahanan alat peraga dan estetika. Hasil penilaian dari validator tersebut akan menghasilkan data skor yang selanjutnya dikonversikan menjadi empat kategori kelayakan, yaitu: (1) tidak layak (2) kurang layak, (3) layak, dan (4) sangat layak. Kategori ini akan membantu dalam menentukan sejauh mana LKPD berbasis *Project Based Learning* memenuhi kriteria kelayakan.

Berikut persentase kelayakan hasil data uji validasi para ahli materi dapat dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Kelayakan Materi

Berdasarkan gambar 4.15 diperoleh hasil bahwa LKPD berbasis *Project Based Learning* dinilai dengan kategori sangat layak. Ditinjau dari tiga aspek materi yaitu Kelayakan isi 94,79%, kelayakan penyajian 98,95%, dan kelayakan bahasa 96,66%. Dengan jumlah rata-rata seluruh skor total persentase yang diperoleh 96,61 % termasuk dalam kategori sangat layak.



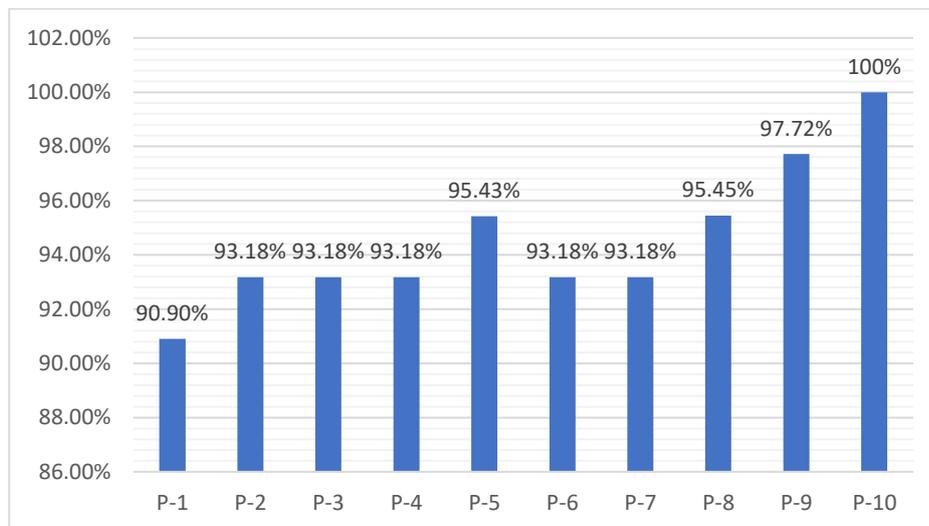
Gambar 4.16 Kelayakan Media

Berdasarkan gambar 4.16 diperoleh hasil bahwa LKPD berbasis *Project Based Learning* dinilai dengan kriteria kelayakan yaitu sangat layak. Ditinjau dari dua aspek media yaitu kelayakan media LKPD 85,41% dan kelayakan alat peraga 85,31%. Dengan jumlah rata-rata seluruh skor total persentase yang diperoleh 91,07% termasuk dalam kategori sangat layak.

Oleh karena itu, berdasarkan hasil validasi dari ahli materi dan media LKPD berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan sangat layak digunakan untuk proses pembelajaran fisika.

3. Respon Peserta Didik

Untuk melihat bagaimana respon peserta didik terhadap LKPD berbasis *Project Based Learning* dilakukan dengan menyebarkan angket di SMAN 9 Banda Aceh pada kelas X IPAS 1. Jumlah persentase respon peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.17.



Gambar 4.17 Respon Peserta Didik

Berdasarkan gambar 4.17 diperoleh hasil bahwa LKPD berbasis *Project Based Learning* dinilai dengan kategori sangat tertarik. Dengan jumlah rata-rata seluruh skor total persentase yang diperoleh 94,54 %. Oleh karena itu, LKPD berbasis *Project Based Learning* layak digunakan pada saat proses pembelajaran fisika.

Penelitian dan pengembangan ini sama seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Susilawati, dkk., menyimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Alat Optik dianggap valid dan praktis sebagai media pembelajaran.⁴⁵ Sementara itu, Mohammad Zaky Tatsar, dkk., menemukan bahwa penerapan model *Project Based Learning* memiliki efek positif terhadap kemampuan kreativitas peserta didik dalam mempelajari materi sumber energi.⁴⁶ Penelitian oleh Maria Fransiska Tunga, dkk., menunjukkan bahwa analisis

⁴⁵ Susilawati, dkk, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Alat Optik", *Jurnal Al'ilmu*, Vol. 9. No. 1, 2020. h. 44-50

⁴⁶ Mohammad Zaky Tatsar, dkk, "Analisis Kemampuan Kreativitas Siswa Berbasis Proyek Berbantuan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka", *Jurnal Pembelajaran IPA dan Aplikasinya*, Vol. 3, No. 1, 2023, h. 23-35

penilaian kelayakan E-LKPD mendapatkan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 87% termasuk kategori “Sangat Baik”. Hasil analisis respon peserta didik terhadap E-LKPD fisika juga menunjukkan persentase rata-rata keseluruhan sebesar 80% termasuk kategori “Baik.”⁴⁷



⁴⁷ Maria Fransiska Tunga, dkk, “Pengembangan E-LKPD Fisika dengan Model Project Based Learning pada Materi Rangkaian Listrik Arus Searah untuk Peserta Didik Kelas XII di SMA Negeri 1 Sedayu”, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol. 8, No. 1, 2021, h. 295

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan terhadap pengembangan LKPD berbasis PjBL pada materi energi terbarukan di SMA/MA, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA didesain menggunakan model 4D (*Four-D Models*) meliputi tahapan Pendefinisian (*Define*), Perencanaan (*Design*), Pengembangan (*Develop*) dan Penyebaran (*Disseminate*). Desain sampul dan isi LKPD menggunakan canva untuk bagian cover depan-belakang dan background. Sementara itu isi teksnya diketik menggunakan *miscrosoft word*.
2. Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA dilakukan oleh 2 validator ahli materi dan 2 validator ahli media. Berdasarkan penilaian ahli materi didapatkan persentase sebesar 96,61% dengan kriteria sangat layak dan penilaian ahli media didapatkan hasil persentase sebesar 91,07% dengan kriteria sangat layak.
3. Respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA mendapatkan hasil persentase sebesar 94,54% dengan kriteria sangat tertarik untuk dipelajari pada proses pembelajaran fisika.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka saran dari peneliti untuk perbaikan penelitian dan pengembangan selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan LKPD berbasis *Project Based Learning* dengan model dan materi yang berbeda.
2. Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA ini telah layak digunakan dalam proses pembelajaran fisika.
3. Untuk guru diharapkan untu memperkenalkan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis *Project Based Learning* pada materi energi terbarukan di SMA/MA kepada peserta didik sebelum diuji cobakan.
4. Perlu pengawasan saat mengimplementasikan LKPD kepada peserta didik.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdur Rahman. 2022. *Project Based Learning sebagai upaya meningkatkan hasil belajar dan ketrampilan proses sains peserta didik*. (Pekalongan: Penerbit NEM)
- Achmad Noor Fatirul dan Djoko Adi Walujo. 2022. *Metode Penelitian Pengembangan Bidang Pembelajaran*. (Tangerang Selatan: Pascal Books)
- Ade Sukma Kurnia, dkk. 2021. Lembar Kerja Siswa Berbasis Masalah Kontekstual dan Kemampuan Metakognisi. *Jurnal Seminar dan Pembelajaran (SEMDIKJAR 4)*
- Ahmad Tanaka, dkk. 2023. *Perencanaan Pembelajaran*. (Yogyakarta: Selat Media)
- Aji, S.P., & Drajat, T. K. 2022 “Kebermanfaat Adanya Sustainable Development Goals (Sdgs).” *JOSR: Journal of Social Research*. Vol. 1 No. 6. h. 507-512
- Albet Maydiantoro. 2021. *Model-Model Penelitian Pengembangan (R&D)*. (Lampung: FKIP Universitas). Dikutip dari Thiagarajan. 1974. *Metode Pengembangan 4D*. (Makasar: Pasca Sarjana UNM)
- Anas Sudjono. 2015. *Pengantar Statistik Pendidikan*. (Jakarta: Rajawali Pers)
- Andi Prastowo. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. (Yogyakarta: DIVA Press)
- Ane Fitriya Ningsih, dkk. 2023 “Pengembangan LKPD Berbasis STEM-*Project Based Learning* Pada Materi Induksi Elektromagnetik.” *E-Jurnal Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Vol. 11
- Arif Wiiyatmoko. 2023. *Teori Pembelajaran IPA*. (Jawa Tengah: Penerbit NEM)
- Arikunto. 2010. *Evaluasi Program Pendidikan; Pedoman Teoritis Praktis bagi Praktisi Pendidikan*. (Jakarta: Bumi Aksara)
- Artina Diniaty dan Sri Atun. 2015. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Industri Kecil Kimia Berorientasi Kewirausahaan Untuk SMK.” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*. Vol. 1. No. 1
- Dini Febriannisa dan Ardi. 2023. Meta-Analisis Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Pendidikan Tambusai*. Vol 7. No.2
- Ega Marita Delima. 2023. Pengembangan Alat Peraga Energi Terbarukan Berbasis *Solar Cell* Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol.13, No.2

- Ellyana Ilsan Eka Putri. 2023. *Model Pembelajaran Cooperative Project Based Learning Dalam Menurunkan Demotivasi*. (Banyuwangi: LPPM Ibrahimy Genteng Banyuwangi)
- Ervina Waty, dkk. 2023. *Karya Tulis (Teori & Panduan Praktis Penulisan Karya Ilmiah)*. (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia)
- Falah, M. 2021. "Digitalisasi pada Program Kampus Merdeka untuk Menjawab Tantangan SDGs 2030." *Sultan Agung Fundamental Research Journal*. Vol.2. No. 2. h. 87-94
- Gamar Al-Haddar. 2023. *Strategi dan Perencanaan Pembelajaran Di SD/MI*, (Padang: Get Press Indonesia)
- Haifaturrahmah, dkk. 2020. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis STEAM untuk Peserta Didik Sekolah Dasar." *Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, Vol. 6. No. 2
- Heru Kurniawan. 2021. *Pengantar Praktis Penyusunan Instrumen Penelitian*. (Yogyakarta: Cv. Budi Utami)
- I Made Tegeh, dkk. 2019. Pengembangan Media Video Pembelajaran Dengan Model Pengembangan 4D Pada Mata Pelajaran Agama Hindu. *Jurnal Mimbar Ilmu*. Vol. 24. No. 2
- Ibnu Mahtumi. 2022. *Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)*. (Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia)
- Khairizar Sapwan, dkk. 2023. *Ilmu Pengetahuan Alam Kurikulum Merdeka Fase E (Kelas X)*. (Surabaya: Masmedia)
- Kosasih. 2022. *Pengembangan Bahan Ajar*. (Jakarta: Bumi Aksara)
- Maria Fransiska Tunga, dkk. 2021. "Pengembangan E-LKPD Fisika dengan Model Project Based Learning pada Materi Rangkaian Listrik Arus Searah untuk Peserta Didik Kelas XII di SMA Negeri 1 Sedayu". *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol. 8. No. 1
- Maria Gracyela P simarmata, dkk. 2023. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik Berbantuan Laboratorium Virtual Amrita Olabs Pada Materi Elastisitas. *Jurnal Inovatif Pembelajaran Fisika*. Vol.11, No.2
- Mohammad Zaky Tatsar, dkk. 2023. "Analisis Kemampuan Kreativitas Siswa Berbasis Proyek Berbantuan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Kurikulum Merdeka". *Jurnal Pembelajaran IPA dan Aplikasinya*. Vol. 3. No.1

- N.P.M Sukaryaningsih, dkk. 2023. "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Ditinjau Dari Gaya Kognitif." *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, Vol. 13. No. 1
- Ni Ketut Lasmi, 2021, *IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Penerbit Erlangga)
- Nyoman Ayu Putri Lestari, dkk. 2023. *Model-Model Pembelajaran Untuk Kurikulum Merdeka di Era Society 5.0*. (Bandung: Anggota: Penerbit Nilacarl)
- Pardomuan Nauli Josip Mario Sinambela, dkk. 2022. *Model-Model Pembelajaran*. (Banten: Sada Kurnia Pustaka)
- Poppy Kamilia Devi. 2010. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. (Jakarta: Erlangga)
- Rahmawati Hadju. 2023. "Pengembangan LKPD Kearifan Lokal Berbantuan Aplikasi *Flipping Book* Pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi Di SMP." *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*. Vol. 9. No. 2
- Sabaryati, J., dkk. 2022. Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Di Sekolah Menengah Dan Perguruan Tinggi: Meta Analisis. *Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*. Vol. 7. No.1
- Shafa Yuniar Yasmin, dkk. 2024. "Energi Terbarukan Sebagai Solusi Dalam Peningkatan Efisiensi Energi PerspektifSDG (Sustainable Development Goals) 2030." *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*. Vol. 2. No. 2. h. 108-117
- Sihono Setyo Budi. 2023. "Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Prestasi dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Keterampilan Di Kelas X IPA 2." *Jurnal Inovasi Penelitian Tindakan Kelas dan Sekolah*. Vol. 3. No. 3
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. (Bandung: Alfabeta: cv)
- Susilawati, dkk. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Pada Materi Alat Optik. *Jurnal Al'ilmu*. Vol 9. No.1
- Wagiran. 2014. *Metodelogi Penelitian Pendidikan (Teori dan Implementasi)*. (Yogyakarta: Deepublish)
- Widoyoko. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. (Yogyakarta: Pustaka)

Widoyoko. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. (Yogyakarta: Pustaka Belajar)

Yusniati H. Muh. Yusuf. 2023. *Sejarah Perkembangan Fisika*. (Nusa Tenggara Timur: Tangguh Denara Jaya)



LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keterangan Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-12245/Un.08/FTK/Kp.07.6/11/2023

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang :
- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
 - bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
 - bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

- Mengingat :
- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
 - Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
 - Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
 - Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 - Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022 tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
 - Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
 - Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
 - Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa

KESATU : Menunjukkan Saudara :
Fera Annisa, S.Pd., M.Sc

Untuk membimbing Skripsi

Nama : **Thania Sabandiah**
NIM : **200204014**
Program Studi : **Pendidikan Fisika**
Judul Skripsi : **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA**

KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku;

KETIGA : Pembayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 27 November 2023
Dekan :



Tembusan

- Sekjen Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara (KPPN), di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Kepala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Arsip



Lampiran 2: Surat Keterangan Izin Penelitian Universitas



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syekh Abdur Ruzaf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : info@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-2766/Un.08/FTK.1/TL.00/3/2024

Lamp :-

Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar
2. Kepala SMA Negeri 9 Banda Aceh

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **THANIA SABANDIAH / 200204014**

Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Fisika

Alamat sekarang : Asrama Perwira TNI-AD Keutapang II Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul **Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA**

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 24 Maret 2024

an, Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



A R - R I R Y

Berlaku sampai : 05 Juli 2024

Prof. Habiburrahim, S.Ag., M.Com., Ph.D.

Lampiran 3: Surat Keterangan Izin Penelitian Dinas Pendidikan



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS WILAYAH KOTA BANDA ACEH
DAN KABUPATEN ACEH BESAR

Jl. Genchik H. Abd. Jalil No. 1, Gp. Lamlagang, Kec. Banda Raya, Kota Banda Aceh 23239
Telepon (0651) 7559512, Pos-el : cabang.disidik1@gmail.com

REKOMENDASI

Nomor 421.3/G.1/908/2024

Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar dengan ini memberikan Rekomendasi kepada

nama : Thania Sabandiah
NIM : 200204014
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika

untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA di SMA Negeri 9 Banda Aceh*, sesuai dengan surat dari Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Nomor B-2766/Un.08/FTK.1/TL.00/3/2024 tanggal 24 Maret 2024.

Surat Rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

26 Maret 2024

Kepala Cabang Dinas Pendidikan
Wilayah Kota Banda Aceh dan
Kabupaten Aceh Besar,

Syarwan Joni, S.Pd., M.Pd.
Pembina Tingkat I
NIP 197305051998031008

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 4: Surat Keterangan Telah Selesai Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 9 BANDA ACEH

Jalan Sultan Malikul Saleh, Kompleks Stadion Harapan Bangsa, Kec. Banda Raya, Banda Aceh 23238
Telepon (0651) 6302024
Pos-el(e-mail) : sman9bandaaceh@gmail.com, Lamnn(website): sman9bandaaceh.sch.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : 074 / 417 / 2024

Berdasarkan surat dari Cabang Dinas Pendidikan Pemerintah Aceh, Wilayah Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar, Nomor : 421.3/G.1/908/2024 tanggal 26 Maret 2024, tentang Rekomendasi izin melakukan penelitian ilmiah pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi.

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 9 Banda Aceh dengan ini menerangkan :

N a m a : Thania Sabandiah
N I M : 200204014
Jurusan/Prodi : S-1 Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Telah melakukan observasi dan praktik lapangan pengumpulan data penelitian penulisan skripsi dengan judul :

**" PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI ENERGI TERBARUKAN DI SMA/MA "**

Penelitian telah dilakukan di SMA Negeri 9 Banda Aceh pada tanggal 20 April 2024 yang sumber data penelitiannya diperoleh dari :

- Guru Fisika SMA Negeri 9 Banda Aceh
- Siswa/i Kelas X MIPAS 1 SMA Negeri 9 Banda Aceh

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

29 April 2024
Kepala Sekolah,



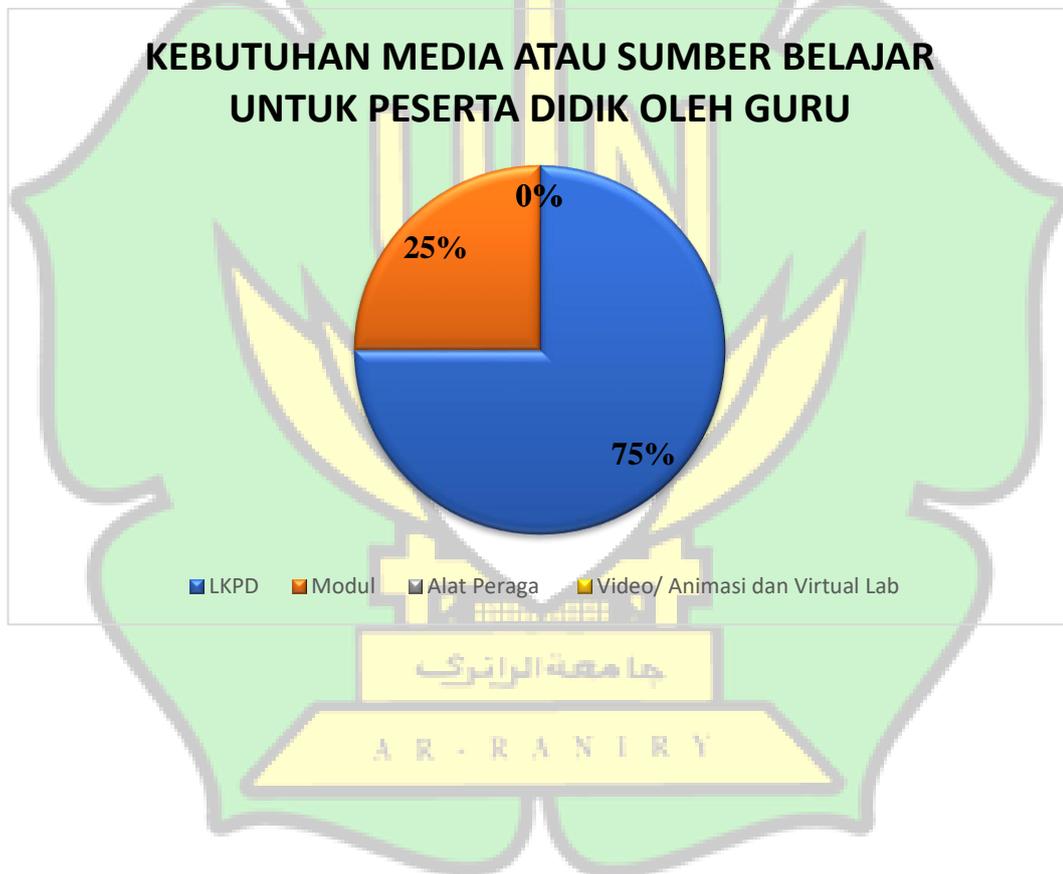
Ramlah
Dra. Ramlah Zaini, M.Si
Pembina Tk.I
NIP 196612021992032006

Tembusan:

1. Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah UIN Ar-Raniry Banda Aceh
2. Arsip

Lampiran 5: Data Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik dan Guru

No	Materi	SS (4)	S (3)	M (2)	SM (1)	Total	Persentase (%)	Rank
1	Energi	4	9	5	2	55	22,63	4
2	Energi Tidak Terbarukan	4	10	6	0	58	23,87	3
3	Energi Terbarukan	10	8	2	0	68	27,98	1
4	Pemanasan Global	5	12	3	0	62	25,51	2
Total Keseluruhan		23	39	16	2	243	100	



Lampiran 6: Lembar Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعته الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang Layak

Skor 1 : Tidak Layak

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

INDETITAS VALIDATOR

Nama : Fitriyawany
NIP : 198208197006097002
Instansi : Prodi PPG/ Fik/ UIN Ar-Raniry. B. Aceh.

A. PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kesesuaian Materi dengan CP	1. Menyajikan materi yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)				✓
	2. Menyesuaikan materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)			✓	✗
	3. Menyesuaikan materi dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)			✓	✗
b. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan materi			✓	
	5. Keakuratan data dan fakta			✓	
	6. Keakuratan definisi pada materi			✓	
c. Kemutakhiran Materi	7. Gambar ilustrasi materi yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari				✓
	8. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari (Kontekstual)				✓
d. Mendorong keingintahuan	9. Materi yang disajikan dalam LKPD mendorong rasa ingin tahu				✓

	10. Tugas yang disajikan dalam LKPD mendorong rasa ingin tahu					✓
--	---	--	--	--	--	---

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik Penyajian	1. Desain yang disajikan menarik				✓
	2. Tampilan yang disajikan mudah untuk dipahami				✓
	3. Kombinasi warna yang disajikan tidak mencolok dan menarik				✓
	4. Komposisi yang disajikan sesuai dengan materi				✓
	5. Ukuran LKPD yang disajikan Praktis				✓
	6. Unsur tata letak dikemas sedemikian rupa sehingga menarik dan sesuai				✓
	7. Menggunakan ilustrasi gambar yang menarik dan sesuai				✓
	8. Memuat keterangan gambar agar mudah dimengerti				✓
b. Pendukung Penyajian	9. Disajikan pertanyaan-pertanyaan di dalam LKPD				✓
	10. Disajikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis jawaban setelah melakukan Proyek dikelas atau laboratorium				✓
	11. Disajikan daftar pustaka yang sesuai dengan referensi				✓
c. Penyajian Pembelajaran	12. Melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran				✓
	13. Menyajikan materi yang kreatif dan inovatif				✓

جامعة الرازي

A R - R A N I R Y

3. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat yang terdapat pada LKPD sesuai			✓	
	2. Kalimat yang disajikan efektif			✓	
	3. Istilah yang disajikan didalam LKPD baku dan sesuai			✓	
b. Komunikatif	4. Pesan dan informasi yang disajikan mudah dipahami				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Data dan fakta yang disajikan akurat				✓
d. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6. Menyesuaikan dengan perkembangan intelektual peserta didik				✓
	7. Menyesuaikan dengan perkembangan emosional peserta didik				✓
e. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	6. Tata Bahasa yang disajikan tepat dan sesuai				✓
	7. Ejaan yang disajikan tepat dan sesuai				✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Lengkap digunakan dengan sedikit Revisi

AR-RANIRY

C. KESIMPULAN

Skala (%)	Kriteria Kelayakan
25,00 – 43,75	Tidak layak
43,75 – 62,50	Kurang layak
62,50 – 81,25	Layak
81,25 -100	Sangat Layak

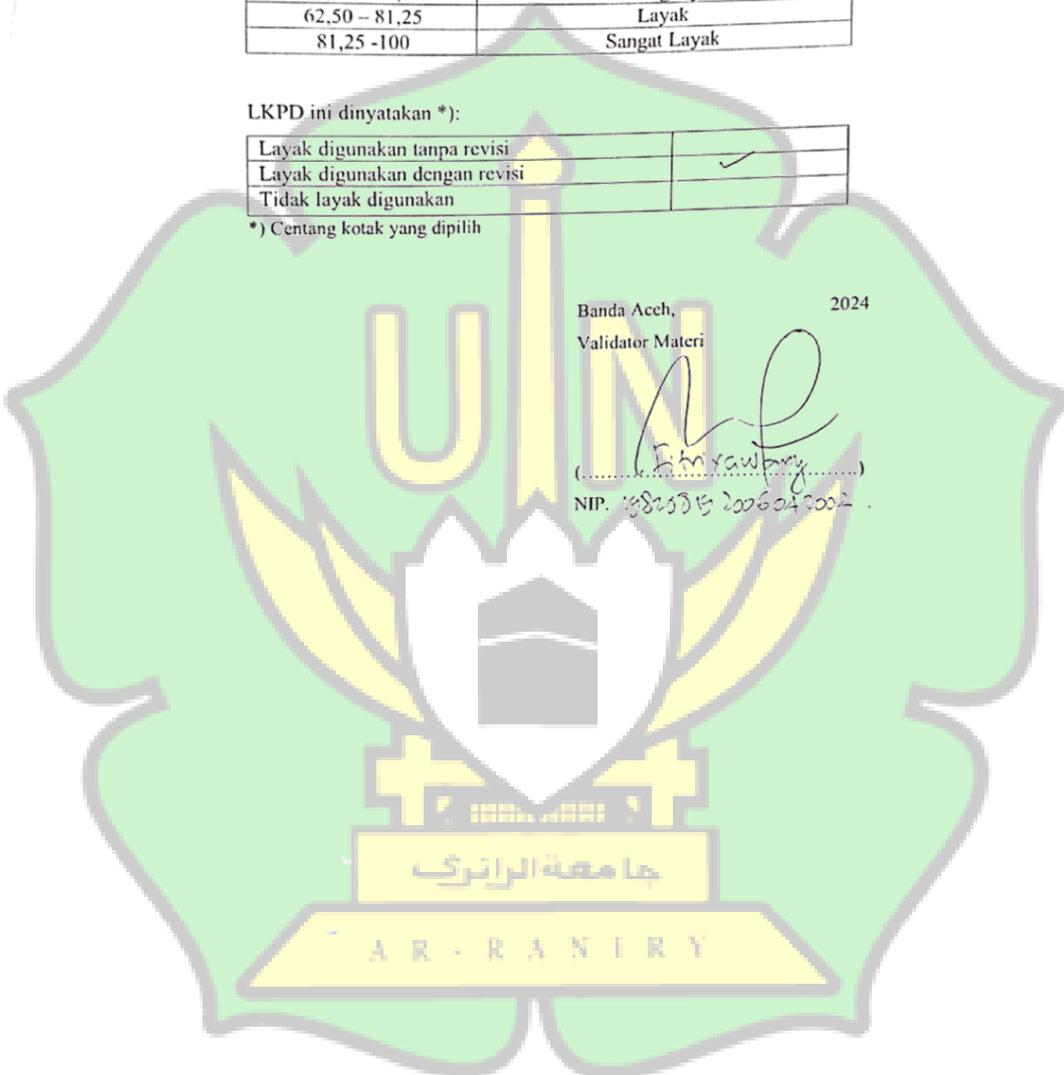
LKPD ini dinyatakan *):

Layak digunakan tanpa revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan dengan revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

*) Centang kotak yang dipilih

Banda Aceh, 2024
Validator Materi

(*Eti Raulany*)
NIP. 198103132006042002



LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MATERI

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika' Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعته الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak Ibu kami mohon memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang Layak

Skor 1 : Tidak Layak

Sebelum melakukan penilaian, Bapak Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

INDETITAS VALIDATOR

Nama : CUT RIZKI MUSTIKA, M. Pd.
NIP : 199306042020122017
Instansi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Prodi Pendidikan Fisika.

A. PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN ISI

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Kesesuaian Materi dengan CP	1. Menyajikan materi yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP)				✓
	2. Menyesuaikan materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)				✓
	3. Menyesuaikan materi dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)				✓
b. Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan materi				✓
	5. Keakuratan data dan fakta				✓
	6. Keakuratan definisi pada materi				✓
c. Kemutakhiran Materi	7. Gambar ilustrasi materi yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari				✓
	8. Menggunakan contoh dan kasus yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari (Kontekstual)				✓
d. Mendorong keingintahuan	9. Materi yang disajikan dalam EKPD mendorong rasa ingin tahu				✓

	10. Tugas yang disajikan dalam LKPD mendorong rasa ingin tahu								✓
--	---	--	--	--	--	--	--	--	---

2. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Teknik Penyajian	1. Desain yang disajikan menarik			✓	
	2. Tampilan yang disajikan mudah untuk dipahami				✓
	3. Kombinasi warna yang disajikan tidak mencolok dan menarik			✓	
	4. Komposisi yang disajikan sesuai dengan materi				✓
	5. Ukuran LKPD yang disajikan Praktis				✓
	6. Unsur tata letak dikemas sedemikian rupa sehingga menarik dan sesuai				✓
	7. Menggunakan ilustrasi gambar yang menarik dan sesuai				✓
	8. Memuat keterangan gambar agar mudah dimengerti				✓
b. Pendukung Penyajian	9. Disajikan pertanyaan-pertanyaan di dalam LKPD				✓
	10. Disajikan bagian pada LKPD berupa tempat untuk menulis jawaban setelah melakukan Proyek dikelas atau laboratorium				✓
	11. Disajikan daftar pustaka yang sesuai dengan referensi				✓
c. Penyajian Pembelajaran	12. Melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran				✓
	13. Menyajikan materi yang kreatif dan inovatif				✓

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

3. ASPEK KELAYAKAN BAHASA

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat yang terdapat pada LKPD sesuai			✓	
	2. Kalimat yang disajikan efektif				✓
	3. Istilah yang disajikan didalam LKPD baku dan sesuai				✓
b. Komunikatif	4. Pesan dan informasi yang disajikan mudah dipahami				✓
c. Dialogis dan Interaktif	5. Data dan fakta yang disajikan akurat				✓
d. Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	6. Menyesuaikan dengan perkembangan intelektual peserta didik				✓
	7. Menyesuaikan dengan perkembangan emosional peserta didik				✓
c. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	6. Tata Bahasa yang disajikan tepat dan sesuai				✓
	7. Ejaan yang disajikan tepat dan sesuai				✓

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

- Revisi bagian tujuan percobaan hal 25
- Alat & bahan rincikan jumlah dan ukuran yg diperlukan
- Tambahkan point kesimpulan disetiap akhir pertanyaaan evaluasi per project.

C. KESIMPULAN

Skala (%)	Kriteria Kelayakan
25,00 - 43,75	Tidak layak
43,75 - 62,50	Kurang layak
62,50 - 81,25	Layak
81,25 - 100	Sangat Layak

Bahan Ajar berupa LKPD ini dinyatakan *):

Layak digunakan tanpa revisi	
Layak digunakan dengan revisi	✓
Tidak layak digunakan	

*) Centang kotak yang dipilih

Banda Aceh, 16/03/2024

Validator Materi

(. CUT RIZKI MUSTIKA, M.Pd.

NIP. 199306042020122017

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

Lampiran 7: Lembar Hasil Validasi Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang Layak

Skor 1 : Tidak Layak

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Muhammad Nasir
NIP : 199001122018011001
Instansi : FTK UNAR

A. PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN MEDIA LKPD

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Ukuran LKPD	1. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO				✓
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKPD				✓
b. Desain sampul LKPD (cover)	3. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca			✓	
	a. Ukuran huruf judul LKPD lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran bahan ajar dan nama pengarang				✓
	b. Warna judul LKPD kontras dengan warna latar			✓	
	4. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf				✓
c. Desain isi bahan	5. Konsistensi tata letak			✓	

ajar	a. Penempatan unsur tata letak konsisten, berdasarkan pola			✓
	b. Pemisahan antarparagraf jelas			✓
	6. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai			✓
	7. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio			✓
	8. Ilustrasi dan keterangan Gambar			✓
	9. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak meenganggu pemahaman			✓
	10. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf			✓
	11. Jenjang judul jelas, konsisten dan proporsional		✓	
	12. Mampu mengungkapkan makna/ makna dari objek		✓	
	13. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengankenyataan		✓	
	14. Kreatif dan dinamis		✓	

2. ASPEK KELAYAKAN ALAT PERAGA

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Nilai Pendidikan	1. Sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik				✓
	2. Menambahkan wawasan kepada peserta didik				✓
b. Keterkaitan dengan Bahan Ajar	3. Alat peraga sesuai dengan konsep <i>Project Based Learning</i>				✓
	4. Alat peraga dibutuhkan dalam proses pembelajaran <i>Project Based Learning</i>				✓
c. Ketahanan Alat Peraga	5. Kepraktisan alat peraga dalam penggunaannya sebagai media pembelajaran			✓	
	6. Ketahanan alat peraga dalam penggunaannya			✓	
	7. Keamanan alat peraga sebagai media pembelajaran			✓	
d. Estetika	8. Bentuk rancangan alat peraga			✓	
	9. Warna Alat Peraga			✓	

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Partikula Alat peraga sesuai dengan Tujuan & Fungsi .
Uji berapa lama arms Bricher mampu menyala .

D. KESIMPULAN

Skala (%)	Kriteria Kelayakan
25,00 - 43,75	Tidak layak
43,75 - 62,50	Kurang layak
62,50 - 81,25	Layak
81,25 - 100	Sangat Layak

LKPD dan Alat Peraga ini dinyatakan *):

Layak digunakan tanpa revisi	<input type="checkbox"/>
Layak digunakan dengan revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

*) Centang kotak yang dipilih

Banda Aceh, 12 Maret 2024

Validator Media

Muhammad Nisri
NIP.

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI MEDIA

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Bapak/Ibu kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Bapak/Ibu kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Layak

Skor 3 : Layak

Skor 2 : Kurang Layak

Skor 1 : Tidak Layak

Sebelum melakukan penilaian, Bapak/Ibu kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS VALIDATOR

Nama : Samuel Rakhdi
NIP : 197208011999051001
Instansi : MAc Darul Ulum BKA

A. PENILAIAN

1. ASPEK KELAYAKAN MEDIA LKPD

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Ukuran LKPD	1. Kesesuaian ukuran LKPD dengan standar ISO				✓
	2. Kesesuaian ukuran dengan materi isi LKPD				✓
b. Desain sampul LKPD (cover)	3. Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca				✓
	a. Ukuran huruf judul LKPD lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran bahan ajar dan nama pengarang				✓
	b. Warna judul LKPD kontras dengan warna latar				✓
	4. Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi huruf				✓
c. Desain isi bahan	5. Konsistensi tata letak				

ajar	a. Penempatan unsur tata letak konsisten, berdasarkan pola					✓
	b. Pemisahan antarparagraf jelas					
	6. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai					✓
	7. Judul kegiatan belajar, subjudul kegiatan belajar, dan angka halaman/folio					✓
	8. Ilustrasi dan keterangan Gambar					✓
	9. Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak meenganggu pemahaman					✓
	10. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf					✓
	11. Jenjang judul jelas, konsisten dan proporsional					✓
	12. Mampu mengungkapkan makna/ makna dari objek					✓
	13. Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengankenyataan					✓
	14. Kreatif dan dinamis					✓

2. ASPEK KELAYAKAN ALAT PERAGA

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
a. Nilai Pendidikan	1. Sesuai dengan perkembangan intelektual peserta didik				✓
	2. Menambahkan wawasan kepada peserta didik				✓
b. Keterkaitan dengan Bahan Ajar	3. Alat peraga sesuai dengan konsep <i>Project Based Learning</i>				✓
	4. Alat peraga dibutuhkan dalam proses pembelajaran <i>Project Based Learning</i>				✓
c. Ketahanan Alat Peraga	5. Kepraktisan alat peraga dalam penggunaannya sebagai media pembelajaran				✓
	6. Ketahanan alat peraga dalam penggunaannya				✓
	7. Keamanan alat peraga sebagai media pembelajaran				✓
d. Estetika	8. Bentuk rancangan alat peraga				✓
	9. Warna Alat Peraga				✓

C. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

*Alat - media yang digunakan
Cukup Baik*

D. KESIMPULAN

Skala (%)	Kriteria Kelayakan
25,00 - 43,75	Tidak layak
43,75 - 62,50	Kurang layak
62,50 - 81,25	Layak
81,25 - 100	Sangat Layak

LKPD dan Alat Peraga ini dinyatakan *):

Layak digunakan tanpa revisi	<input checked="" type="checkbox"/>
Layak digunakan dengan revisi	<input type="checkbox"/>
Tidak layak digunakan	<input type="checkbox"/>

*) Centang kotak yang dipilih

Banda Aceh, 19/04/2024
Validator Media

S. Satrio Rahayu
NIP. 197202011999051001

Lampiran 8: Lembar Hasil Respon Peserta Didik

LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : Siti Kaila
Kelas : X IPS 1
Sekolah : SMA Negeri 9

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar			✓	
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan			✓	
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami			✓	

10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini				✓
-----	--	--	--	--	---

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

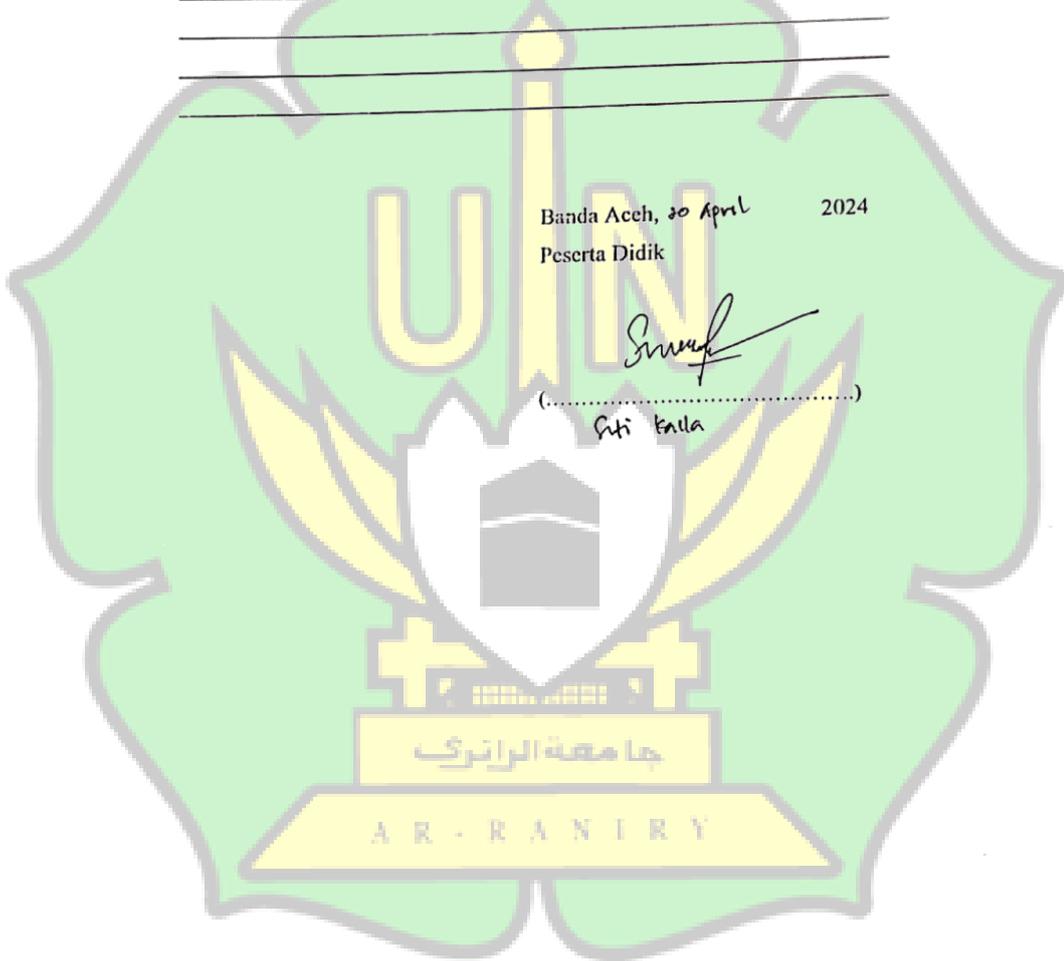
Setelah melihat project yang disampaikan, saya kira
dan semoga bisa bermanfaat bagi kita semua

Banda Aceh, 30 April 2024
Peserta Didik

Siti Kalla

(.....)

Siti Kalla



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

INDETITAS PESERTA DIDIK

Nama : Rizki Anoina
Kelas : XI - IPS 1
Sekolah : SMA 9 Banda Aceh

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik			✓	
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD			✓	
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

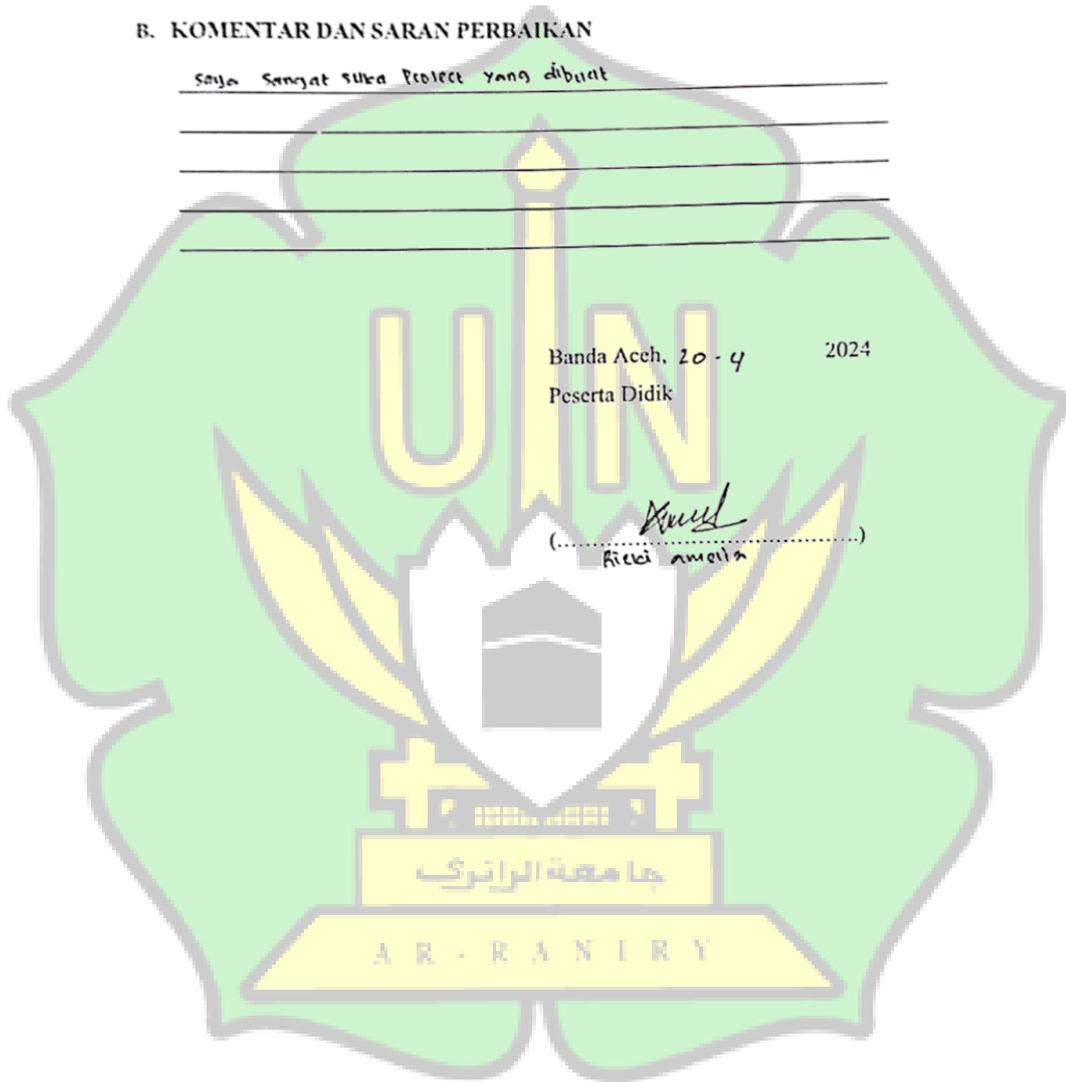
10. Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini				✓
--	--	--	--	---

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

saya sangat suka project yang dibuat

Banda Aceh, 20-4 2024
Peserta Didik

Rizki Amalia
(.....)
Rizki Amalia



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : Zahara maghribah
Kelas : X IPS 1
Sekolah : SMA 9 B. Aceh

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik	✓		✓	
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas			✓	
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD			✓	
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan			✓	
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek			✓	
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan			✓	
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini						✓
-----	--	--	--	--	--	--	---

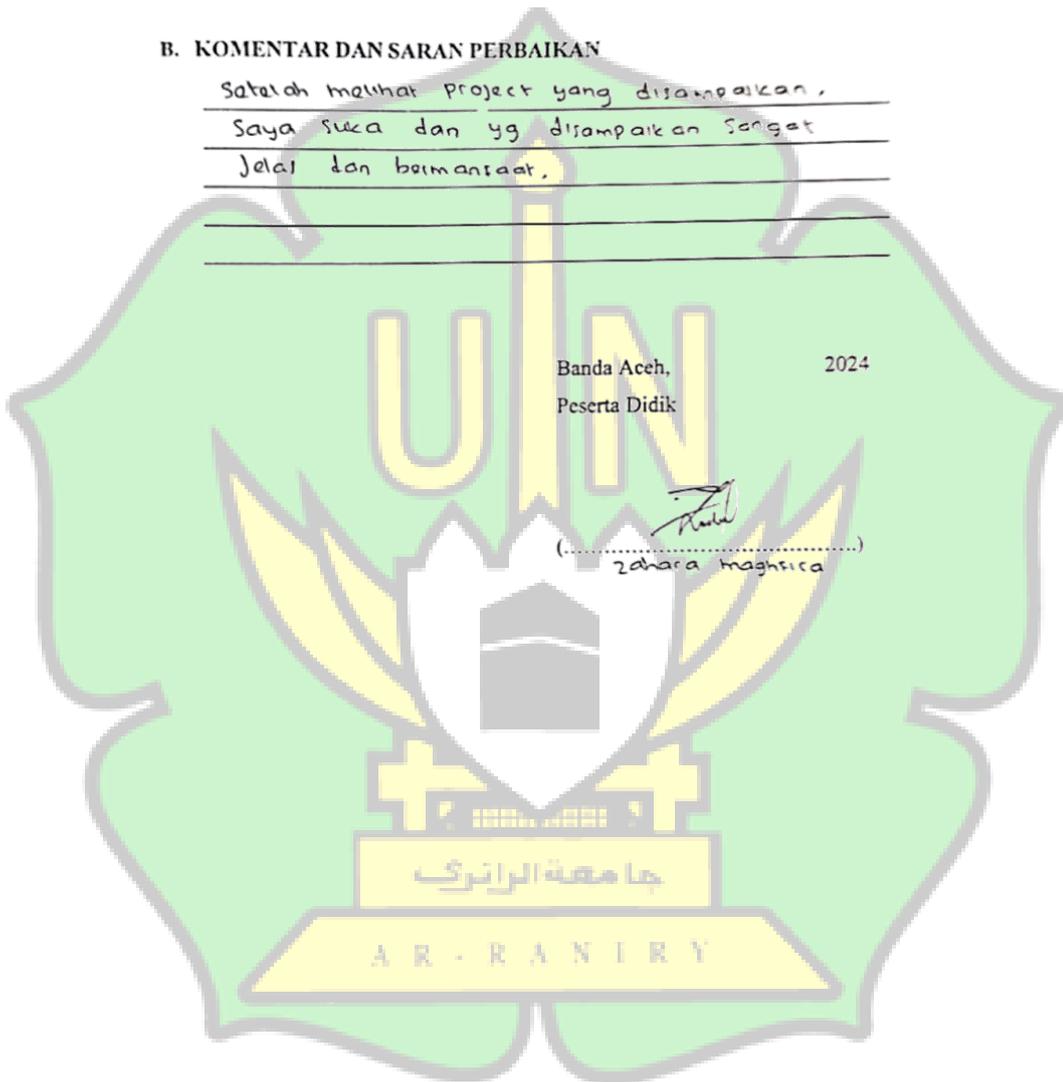
B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Satelah melihat Project yang disampaikan,
 Saya suka dan yg disampaikan sangat
 Jelas dan bermansaat.

Banda Aceh,
 Peserta Didik

2024


 (.....)
 Zahara Maghrica



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Schubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : Maikya Humaira
Kelas : X-IPAS 2
Sekolah : SMA NEGERI 9 BANDA ACEH

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik			✓	
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas			✓	
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD			✓	
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek			✓	
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar			✓	
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan			✓	
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini						✓
-----	--	--	--	--	--	--	---

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

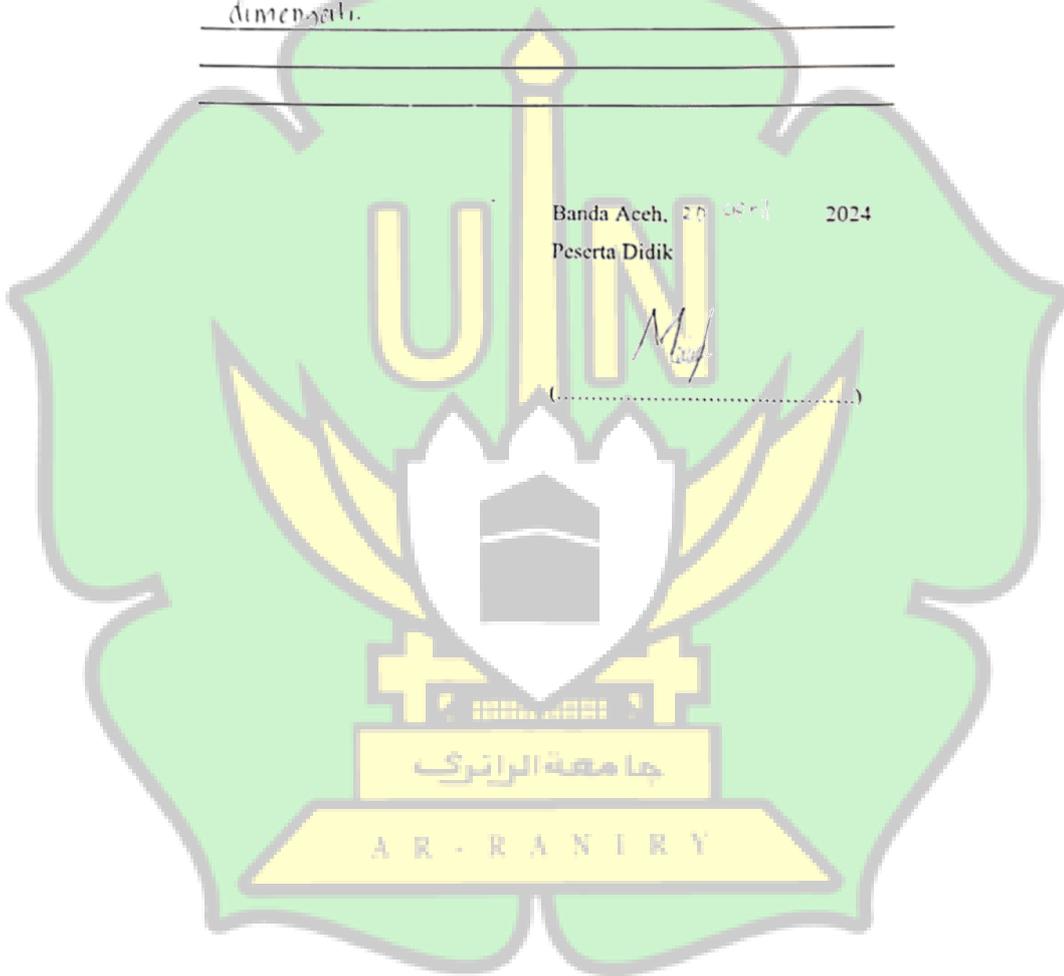
Selebih saya melihat proyek yang disampaikan
saya suka dan sangat bermanfaat dan jelas
dimengerti.

Banda Aceh, 20 April 2024

Peserta Didik

M. J.

(.....)



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Fenyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : Sya. Zahara

Kelas : X IPS 1

Sekolah : SMA 9

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar			✓	
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

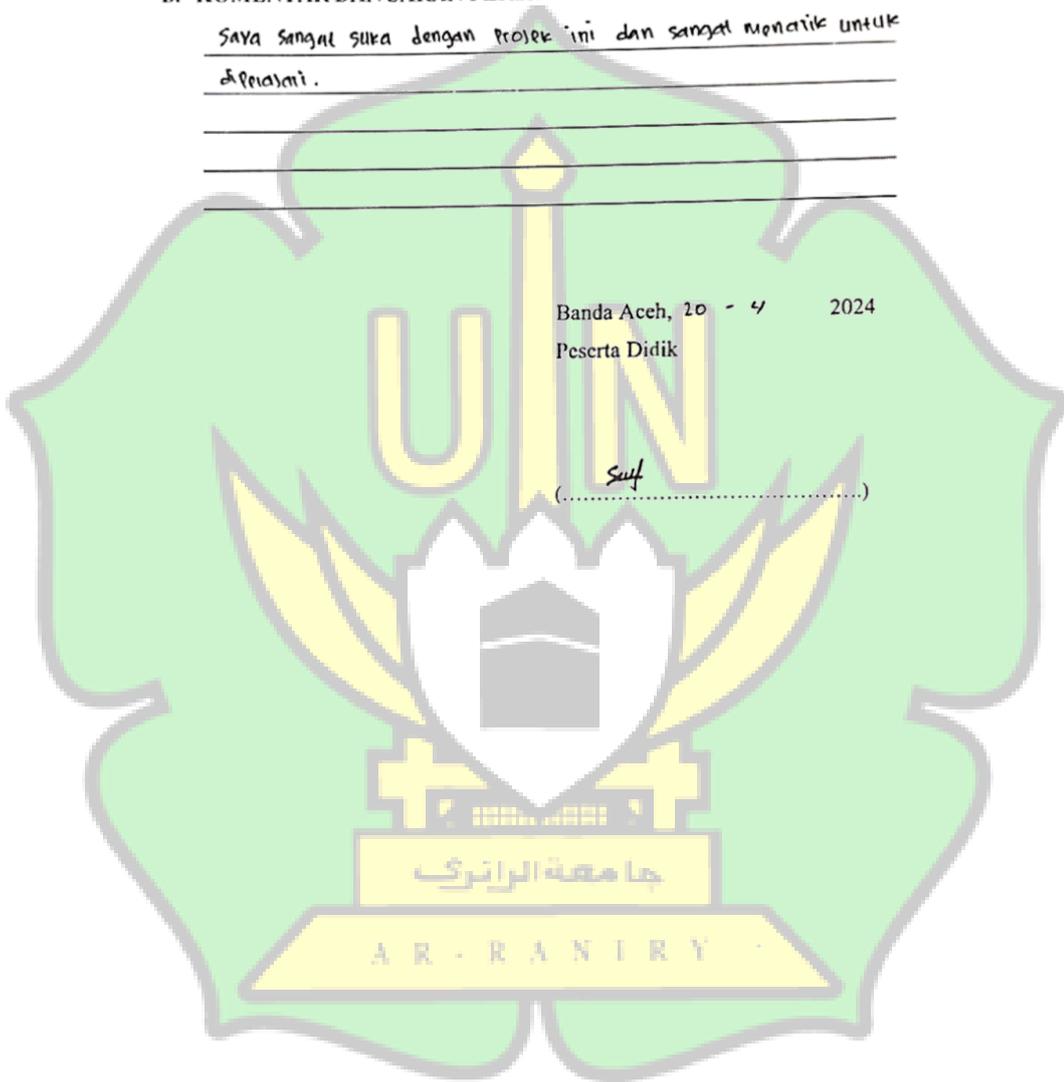
10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini					✓
-----	--	--	--	--	--	---

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Saya sangat suka dengan proyek ini dan sangat menarik untuk dipelajari.

Banda Aceh, 20 - 4 2024
Peserta Didik

Suf
(.....)



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

INDETTAS PESERTA DIDIK

Nama : Kesya Maulidaranti
Kelas : X Ips 1
Sekolah : SMA 9 Kota Banda Aceh

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan			✓	
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

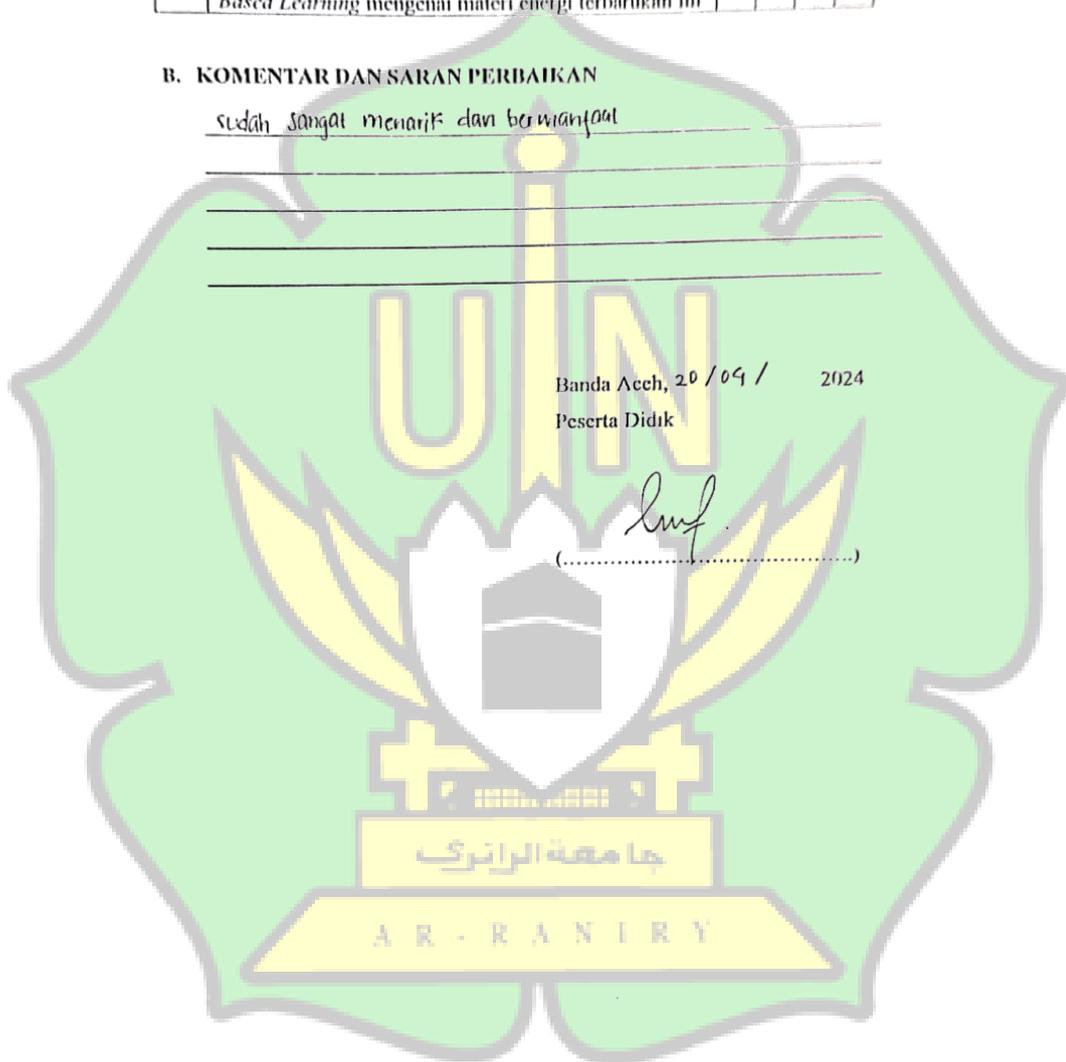
10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini				✓
-----	--	--	--	--	---

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

sedah sangat menarik dan bermanfaat

Banda Aceh, 20/09/ 2024
Peserta Didik

Luq
(.....)



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Perabimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : Layya Kalthanna
Kelas : X IPA 1
Sekolah : SMAN 1 GANDA ACEH

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik			✓	
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas			✓	
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek keagrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : RAFFIA ABDULLA
Kelas : X IPS 9
Sekolah : SMA NEGERI 9 BANDA ACEH

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini					✓
-----	--	--	--	--	--	---

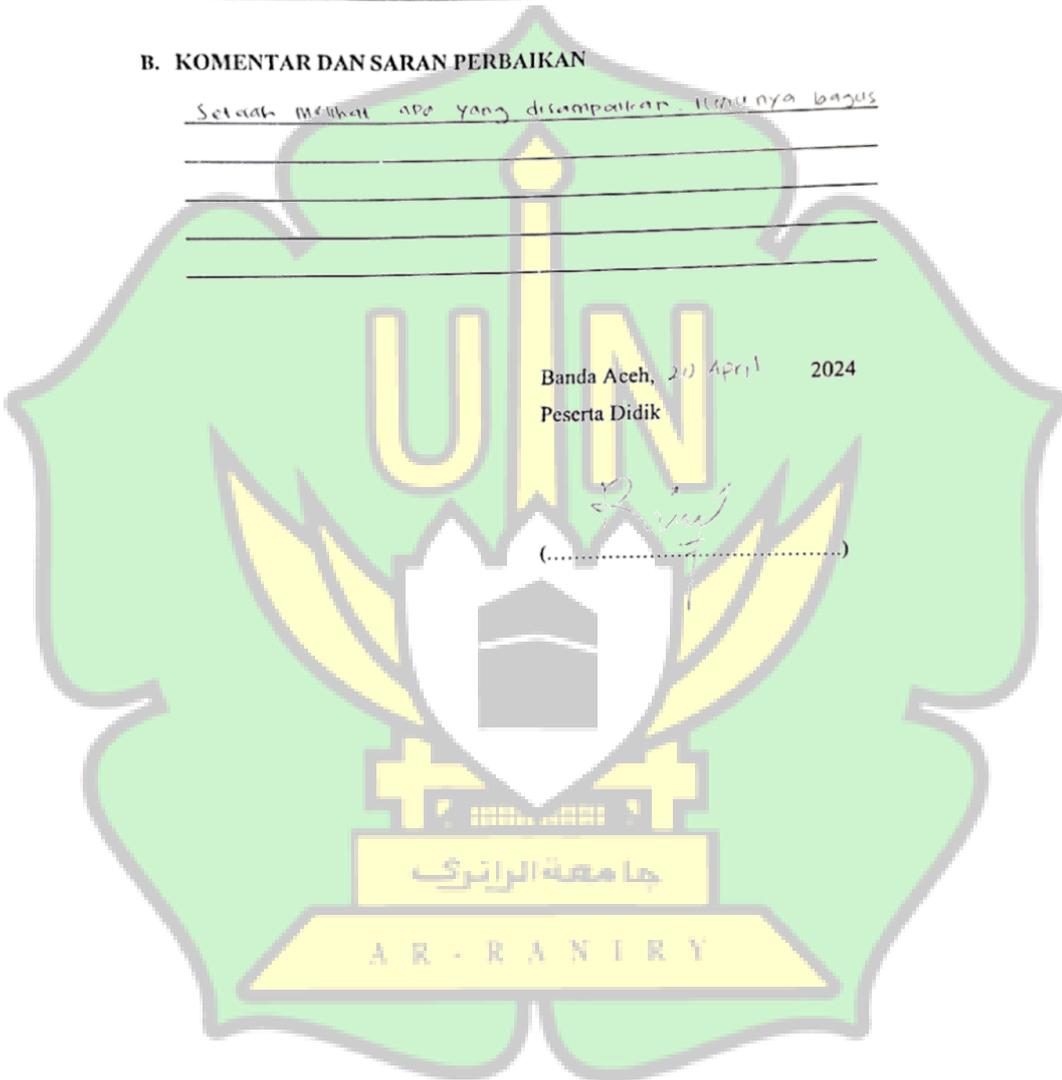
B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Setelah melihat apa yang disampaikan, rasanya bagus

Banda Aceh, 20 April 2024

Peserta Didik

[Signature]
 (.....)



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

INDETITAS PESERTA DIDIK

Nama : Rauzatul syifa
Kelas : X IPAS 1
Sekolah : sma 7 Banda Aceh

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini					✓
-----	--	--	--	--	--	---

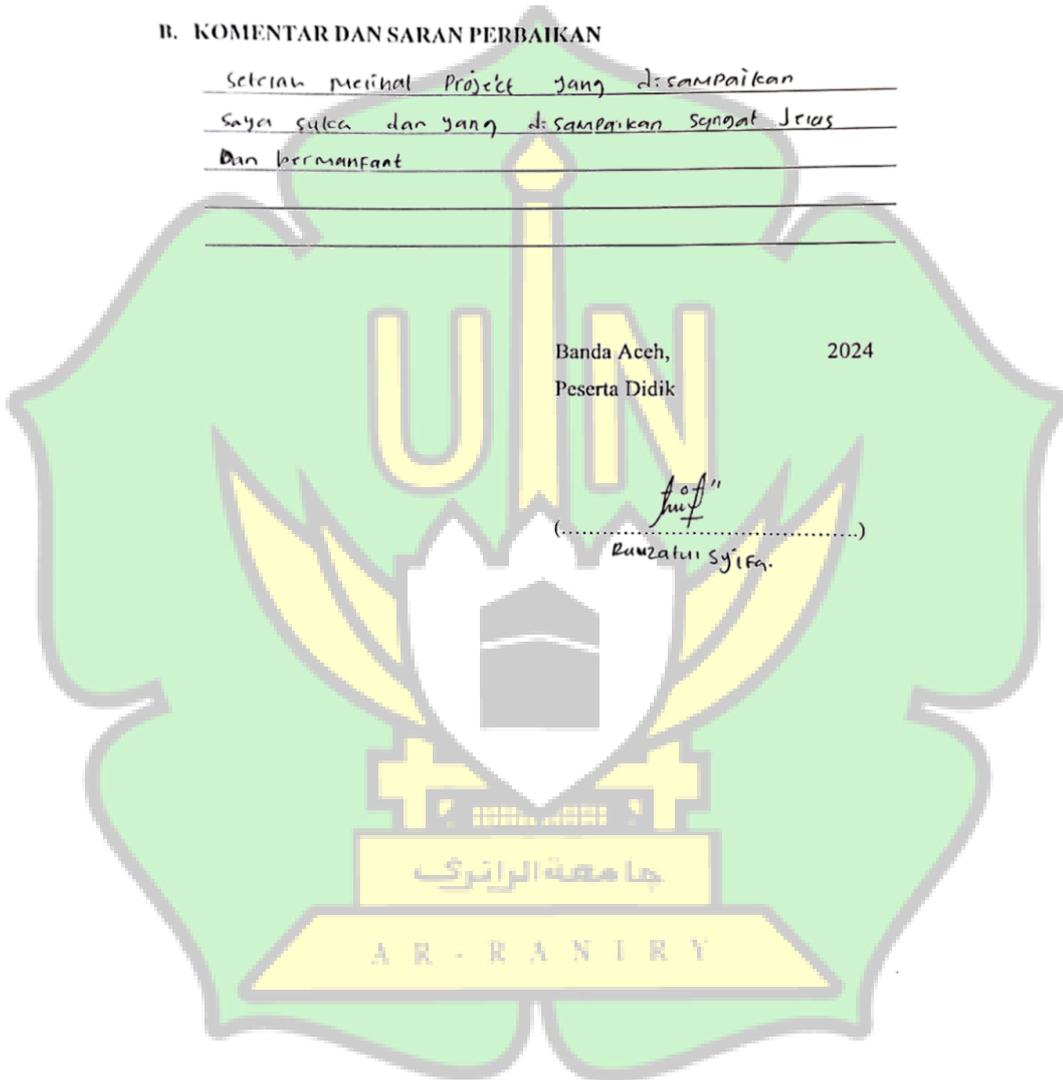
B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Setelah melihat Project yang disampaikan
saya suka dan yang disampaikan sangat jelas
dan bermanfaat

Banda Aceh,
Peserta Didik

2024


 (.....)
 Ruzatui Syifa.



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Perabimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعہ اسلامیہ الراثریہ

A R - R A N I R Y

LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Selubungan dengan adanya, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Nama : Kotrisa (11101)

Kelas : IV

Sekolah : SMP

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan				✓
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek				✓
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar				✓
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

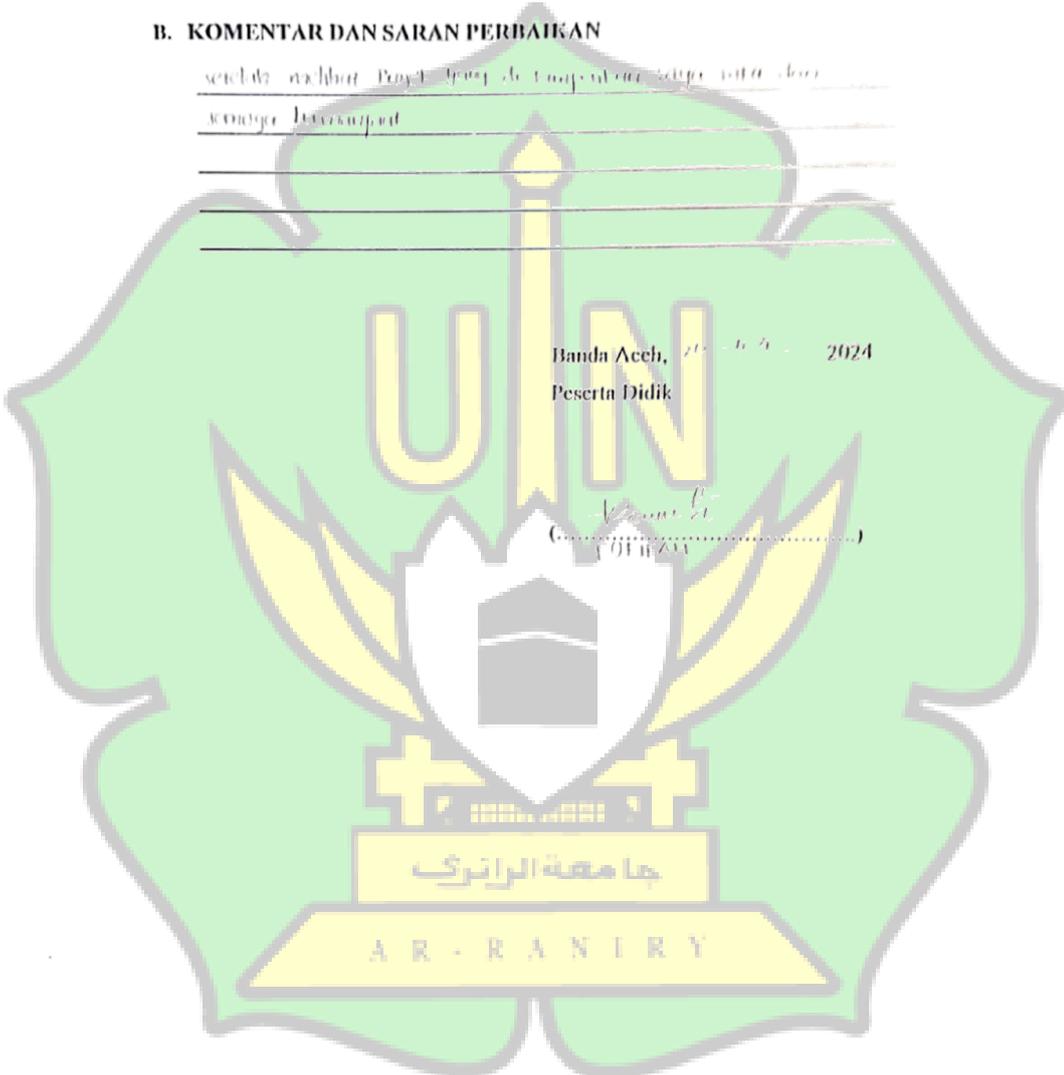
10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini				
-----	--	--	--	--	--

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

sebelum melihat Project yang di lampirkan saya sudah
 membaca literatur

Banda Aceh, 11-05-2024
 Peserta Didik

Amalia
 (.....)
 09112211



LEMBAR RESPON PESERTA DIDIK

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan Di SMA/MA

Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Project Based Learning Pada Materi
Energi Terbarukan Di SMA/MA

Penyusun : Thania Sabandiah

Pembimbing : Fera Annisa, S.Pd, M.Sc.

Instansi : Pendidikan Fisika/ Fakultas Tarbiyah dan Keguruan/
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Dengan Hormat,

Schubungan dengan adanya Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Energi Terbarukan di SMA/MA, maka melalui instrument ini Peserta Didik kami mohon untuk memberi penilaian, pendapat, saran dan koreksi terhadap Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dibuat tersebut. Penilaian Peserta Didik akan digunakan sebagai validasi dan masukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik ini sehingga bisa diketahui layak atau tidak layaknya Lembar Kerja Peserta Didik tersebut digunakan dalam pembelajaran fisika. Aspek penilaian LKPD ini diadaptasi dari komponen penilaian aspek kegrafikan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP).

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Peserta Didik kami mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 4 : Sangat Tertarik

Skor 3 : Tertarik

Skor 2 : Kurang Tertarik

Skor 1 : Tidak Tertarik

Sebelum melakukan penilaian, Peserta Didik kami mohon mengisi identitas secara lengkap terlebih dahulu.

INDETITAS GURU

Nama : Nurcaya, S.Pd.
NIP : 197412312006042033
Sekolah : SMAN 9 Banda Aceh

A. PENILAIAN

No.	Butir Penilaian	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Desain LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> sangat menarik				✓
2.	Ukuran huruf yang digunakan pada LKPD jelas				✓
3.	Ilustrasi yang ditampilkan sesuai dengan isi materi yang dijelaskan pada LKPD				✓
4.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan rasa ingin tahu mengenai materi energi terbarukan			✓	
5.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menimbulkan ketertarikan untuk menciptakan suatu proyek			✓	
6.	Materi energi terbarukan yang disajikan dalam LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> membuat peserta didik merasa senang belajar			✓	
7.	Dengan menggunakan LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> menambah pengetahuan dan ketrampilan				✓
8.	LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> meningkatkan motivasi belajar				✓
9.	Bahasa yang digunakan pada LKPD sederhana dan mudah dipahami				✓

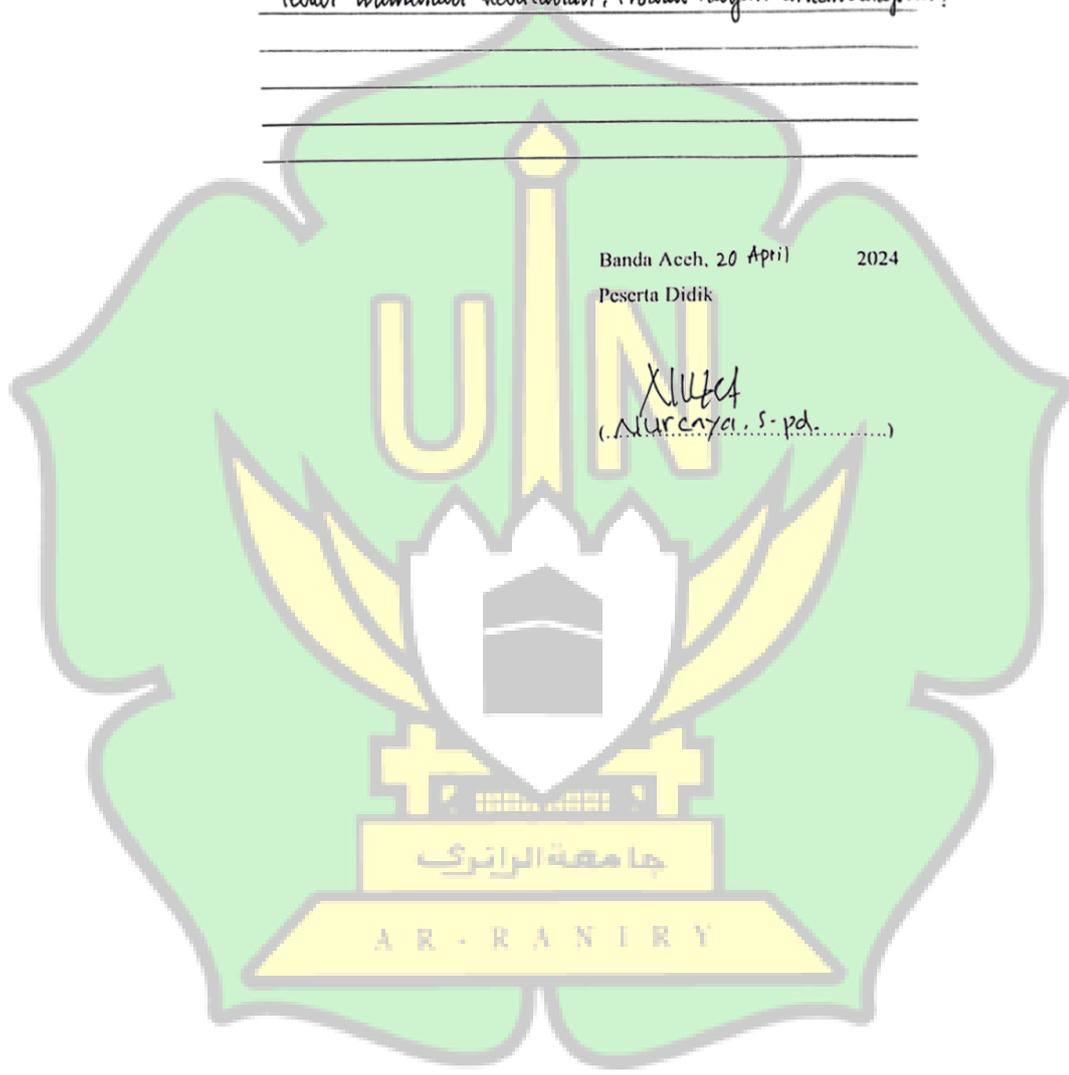
10.	Peserta didik merasakan banyak manfaat setelah menggunakan LKPD berbasis LKPD berbasis <i>Project Based Learning</i> mengenai materi energi terbarukan ini						✓
-----	--	--	--	--	--	--	---

B. KOMENTAR DAN SARAN PERBAIKAN

Telah memenuhi kebutuhan, Produk layak dikembangkan!

Banda Aceh, 20 April 2024
Peserta Didik

Xlltct
(Nurcahyi, S.pd.....)



Lampiran 9: Dokumentasi Penelitian





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Thania Sabandiah

Tempat/ Tanggal Lahir : Banda Aceh/ 16 Oktober 2002

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Status : Belum Kawin

Alamat : Gampong Geuceu Meunara, Asr. Perwira No. 23,
Kec. Jaya Baru, Kota Banda Aceh

E-Mail : 200204014@student.ar-raniry.ac.id

Riwayat Pendidikan

SD : SD Kartika XIV-2 Banda Aceh

SMP : SMPN 7 Banda Aceh

SMA : SMAN 9 Banda Aceh

Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

Fakultas/ Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Fisika

Riwayat Keluarga

Nama Ayah : Laskari

Nama Ibu : Ratna Wati (Almh)

Pekerjaan Ayah : TNI-AD

Pekerjaan Ibu : -

Alamat : Gampong Geuceu Meunara, Asr. Perwira No. 23,
Kec. Jaya Baru, Kota Banda Aceh